

Die Foraminiferen der Inoceramen-Mergel (Buntmergelserie, Ultrahelvetikum, Unter-Maastricht) des Moos-Grabens SE Siegsdorf (Oberbayern)

Von

HERBERT HAGN & DIETRICH HERM^{*)}

Mit 2 Abbildungen und 4 Tafeln

KURZFASSUNG

Die Inoceramen-Mergel des Moos-Grabens enthalten eine sehr reiche Foraminiferenfauna, deren Plankton/Benthos-Verhältnis 87:13 beträgt. In der Beschreibung werden die Gattungen *Globotruncana*, *Globotruncanella*, *Tritaxia*, *Neoflabellina* und *Bolivina* besonders hervorgehoben.

Die Globotruncanen gestatten eine Einstufung der Inoceramen-Mergel in die *Globotruncana gagnebini*-Subzone, die den oberen Teil der *Globotruncana falsostuarti*-Zone einnimmt. Die Fundschicht ist somit in den tieferen Teil des oberen Unter-Maastrichts zu stellen.

Die Zusammensetzung der Foraminiferenfauna weist auf eine Ablagerung im offenen Meer in einer Tiefe zwischen 400 und 800 m zwischen dem mesoeuropäischen Schelf und der zentralen Tethys. Dementsprechend konnten faunistische Beziehungen zu den Nördlichen Kalkalpen (Gosau), den Südalpen, zum Kaukasus, zu Südspanien (Betische Kordillere) sowie zu Nordafrika (Marokko, Tunesien) festgestellt werden.

ABSTRACT

The *Inoceramus*-Marls of the Moos-Graben contain a very rich foraminiferal fauna. Its plankton/benthos ratio measures 87:13. The genera *Globotruncana*, *Globotruncanella*, *Tritaxia*, *Neoflabellina* and *Bolivina* are described in more detail.

The species of the genus *Globotruncana* point to the *Globotruncana gagnebini* subzone which belongs to the upper part of the *Globotruncana falsostuarti* zone. The *Inoceramus*-Marls are therefore assigned to the lower part of the upper range of the Lower Maastrichtian.

The foraminiferal fauna indicates an open sea condition. The water depth can be estimated between 400 and 800 m. The *Inoceramus*-Marls have been deposited on the continental slope (epibathyal) between the mesoeuropean shelf and the central Tethys. This explains the similarities between the Bavarian fauna and those from the Northern Limestone Alps (Gosau), the Southern Alps, the Caucasus, Southern Spain (Betic Cordillera) and North Africa (Morocco, Tunisia).

^{*)} H. HAGN und D. HERM, Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität, Richard-Wagner-Straße 10, 8000 München 2.

INHALT

| | |
|--|-----|
| 1. Geologische Einführung | 614 |
| 1.1 Allgemeiner Überblick | 614 |
| 1.2 Schichtfolge und Baustil der Buntmergelserie des Moos-Grabens (Oberlauf) | 616 |
| 2. Die Foraminiferen der Inoceramen-Mergel | 618 |
| 2.1 Plankton | 619 |
| 2.2 Benthos | 620 |
| 3. Folgerungen | 624 |
| 3.1 Biostratigraphie | 624 |
| 3.2 Paläozoogeographie und Palökologie | 625 |
| 4. Schriftenverzeichnis | 625 |

1. GEOLOGISCHE EINFÜHRUNG

1.1 ALLGEMEINER ÜBERBLICK

Am Nordostfuß des Sulzbergs, SE Siegsdorf (Chiemgau), dehnt sich ein waldreiches Hügelgebiet aus, das von zahlreichen Bächen durchflossen wird. Ihr Wasser fließt dem Habach zu, der in die Rote Traun mündet. Da das Anstehende weitgehend durch Hangrutsch und dichte Vegetation verhüllt wird, trifft man die besten Aufschlüsse in den durch die Erosion entstandenen Gräben an. Im engeren Untersuchungsgebiet schlängeln sich der Moos-Graben, der Katzenloch-Graben und der Galon-Graben (Abb. 1). Weiter im Norden (nicht mehr auf der Karte) liegen der Wolfsberg-Graben sowie der Molbertinger Graben.

In den vergangenen Jahren wurden durch die Anlage von Forststraßen zahlreiche künstliche Aufschlüsse geschaffen, die wertvolle neue Erkenntnisse lieferten. Der Großzügigkeit von Herrn Forstdirektor F. SIEBER, Siegsdorf, sind ferner umfangreiche Schurfarbeiten zu verdanken, wodurch das Schichtinventar vervollständigt und der Baustil auch in Einzelheiten geklärt werden konnte.

Das Grabengebiet am Nordostfuß des Sulzbergs ist durch eine extreme Raumverengung gekennzeichnet, die durch die Überschiebung der Rhenodanubischen Flyschzone, der auch der Sulzberg angehört, auf sein nördlich gelegenes Vorland (Ultrahelvetikum und Helvetikum) bedingt wurde. Dementsprechend liegen heute auf engstem Raum Sedimente verschiedenen Alters und ehemals voneinander weit entfernter Ablagerungsräume nahe beisammen. Der Baustil wird durch einzelne Stockwerke geprägt, die durch Überschiebungsvorgänge entstanden sind. Erst durch spätere Abtragungen wurde aus dem ursprünglichen Übereinander ein auf der geologischen Karte darstellbares Nebeneinander. Im Verlauf der tertiären Nachbewegungen der alpinen Orogenese wurden auch die einzelnen Stockwerke in sich zerrüttet und in einzelne Schuppen zerlegt. Als besonders mobil erwies sich die ultrahelvetische Buntmergelserie, die überwiegend aus mehr oder minder tonreichem Tiefwasserschlamme entstanden ist.

Das Untersuchungsgebiet wurde zuerst von REIS (1895) kartiert und eingehend beschrieben (1896). Zusammenfassende Darstellungen sind in HAGN (1978, S. 169 *usf.*) und in HAGN *et al.* (1981, S. 111 *usf.*) enthalten. Um Wiederholungen zu vermeiden, seien daher im folgenden nur die wichtigsten Ergebnisse kurz wiedergegeben.

Am Aufbau der Voralpen bzw. des Alpenvorlandes nehmen (von Süd nach Nord) folgende paläogeographisch-geotektonische Einheiten teil:

Rhenodanubischer Flysch
Ultrahelvetikum
Helvetikum
Molasse

Gesteine des Rhenodanubischen Flysches stehen heute im Bereich der Abb. 1 nicht mehr an. Sie sind aber im Gehängeschutt und im Bachgeröll allenthalben anzutreffen. Der Flysch stellte ursprünglich das oberste tektonische Stockwerk dar.

Das nächsttiefere Stockwerk wird durch das Ultrahelvetikum repräsentiert (Einheit III). Durch ein helvetisches Fenster im Bereich des Katzenloch-Grabens (Einheit II) wird diese Zone in einen schmälere Nord- und in einen breiteren Südtteil gegliedert. Die Sedimente des Ultrahelvetikums liegen hauptsächlich in der nordultrahelvetischen, mergeligen Fazies der Buntmergelserie vor. Die Wildflysch-Fazies des Südultrahelvetikums tritt hingegen stärker zurück.

Zum Südhelvetikum und damit zum tiefsten aufgeschlossenen Stockwerk sind schließlich die Einheiten II und I zu rechnen. Der helvetische Aufbruch im Bereich des Katzenloch-Grabens (II) gehört dem Südtteil der Kressenberger Fazieszone an, während die Einheit I als Äquivalent der Eisenärzter Fazieszone, also der nördlichsten Zone des Südhelvetikums, aufzufassen ist.

Nordhelvetikum und Molasse schließen erst weiter im Norden an. Die erstgenannte Fazieszone ist im Molbertinger Graben aufgeschlossen. Die Molasse kann am besten im Bett der Weißen Traun S Siegsdorf sowie im Bereich des Hochbergs zwischen Siegsdorf und Traunstein studiert werden.

Die Einheiten I–III weisen, jede für sich, Schichtglieder auf, die weit über den örtlichen Rahmen hinaus für die Alpengeologie von großer Bedeutung sind. In der Einheit I sind es die Schöneckener Fischechiefer des Unteroligozäns, die tektonisch an die Buntmergelserie der Einheit III grenzen. Sie stehen mit Stockletten des höheren Obereozäns in einem stratigraphischen Verband. Die Schöneckener Fischechiefer, die neben Skelettresten Schuppen, Zähnen und Otolithen von Fischen enthalten, werden als „Flyschmolasse“ bezeichnet und stellen eine Verbindung zwischen den Menilithschiefern



Abb. 1. Topographische Lageskizze. Vergrößerter Ausschnitt aus Topographischer Karte von Bayern 1:25 000, Blatt 8142 Teisendorf, mit Probenserien und Inoceramen-Fundstelle (i).

der Karpaten und den Glarner Fischechiefern der Schweiz dar. Ihre globigerinenreichen Sedimente vermitteln daher einen Übergang von Helvetikum in Molasse (vgl. hierzu HAGN 1978, S. 173 *usf.*, S. 222 *usf.*; HAGN *et al.* 1981, 119–122).

Die Einheit II wird an der neuen Forststraße im Oberlauf des Katzenloch-Grabens durch eine geringmächtige Schichtfolge von Schwarzerzäquivalenten, Nebengestein, Stockletten und den erst vor wenigen Jahren neubeschriebenen Katzenloch-Schichten vertreten. Im Unterlauf des Moos-Grabens sind einzelne Schichtglieder des Südhelvetikums mit dem Ultrahelvetikum intensiv verschuppt (Signatur III + II in Abb. 1). Die Aufschlüsse an der Forststraße sind als tektonisches Fenster zu deuten, das von Ultrahelvetikum ummantelt wird.

Am Aufbau der obereozänen Katzenloch-Schichten nehmen Fossilschuttkalke, Feinsandkalke und -mergel, Mergel und Tonmergel teil. Sie stehen mit gleichfalls priabonen Stockletten in einem engen stratigraphischen Verband. Die Katzenloch-Schichten sind durch kalkalpinen Gesteinsschutt sowie aus dem Süden zugeführten Gehäusen von *Nummuli-*

tes fabianii (PREVER) ausgezeichnet. Ähnlich den Schönecker Fischechiefern sind auch die Katzenloch-Schichten zur ältesten Molasse („Flyschmolasse“) zu rechnen. Auch sie lassen auf einen Übergang Helvetikum/Molasse schließen (vgl. hierzu HAGN 1978, S. 177 *usf.*; HAGN *et al.* 1981, S. 115–117, 207).

Im Katzenloch-Graben, zwischen oberer und unterer Forststraße, stehen ferner die Hachauer Schichten des Ober-Maastrichts an, die eine reiche Megafauna lieferten (REIS 1897, 1898). Die sandreiche Ausbildung dieser Ablagerungen weist auf die Regression des helvetischen Oberkreidemeeres nach Süden hin (vgl. hierzu HAGN 1978, S. 172–173).

Im Nordteil der Einheit III sind keine zusammenhängenden Profile bekannt. In den kleinräumigen Aufschlüssen konnten überwiegend Sedimente des nördlichen Ultrahelvetikums (Maastricht, Paleozän, Lutet) nachgewiesen werden. Die mitteleozäne Buntmergelserie ist durch teilweise rötliche Farbtöne ausgezeichnet (HAGN 1978, S. 203; HAGN *et al.* 1981, S. 118–119).

Der südliche Teil der ultrahelvetischen „Decke“ nimmt einen breiten Raum ein. Vor allem im Südast des Moos-Grabens tritt die Buntmergelserie wiederholt zutage. Im Oberlauf des Nordastes, an der Kreuzung mit der neuen Forststraße, sind megafossilführende kalkreiche Mergel des unteren Maastrichts aufgeschlossen, die sich vor allem reich an Inoceramen erweisen (HAGN 1978, S. 209; HAGN et al. 1981, S. 112–115). Die Darstellung der Foraminiferenfauna dieser Schichten ist Anliegen der vorliegenden Arbeit.

Neben oberkretazischen Schichten treten im Südteil der Einheit III untergeordnet auch alttertiäre Sedimente (Paleozän, Eozän) auf. Ihre mitteleozänen Anteile (Signatur L in Abb. 1, links von den Ophiolith-Blöcken) sind gleichfalls rötlich gefärbt (HAGN 1978, S. 210).

Die beiden Ophiolithblöcke wurden bei der Anlage der neuen Forststraße aus dem Hangschutt gefördert (HAGN 1978, S. 210). Ihre Herkunft ist daher nicht unmittelbar bekannt. Es darf aber angenommen werden, daß die Serpentinite, die der ozeanischen Kruste entstammen, aus einem südultrahelvetischen Riesenkonglomerat („Wildflysch“) umgelagert wurden. Sie stellen daher in jeder Hinsicht exotische Gesteine dar.

Aus alledem erhellt, daß das Grabengebiet am Nordostfuß des Sulzbergs eine Fülle von Besonderheiten enthält. Es gibt auf engstem Raum Aufschluß über Schichtfolgen, Fazieszusammenhänge und Baustil eines damals ausgedehnten Raumes, der erst im jüngeren Tertiär von den Nachzügeln der alpinen Orogenese erfaßt wurde. Es erscheint daher gerechtfertigt, noch vorhandene Beobachtungslücken zu schließen und das vorhandene Schrifttum durch einen mikropaläontologischen Beitrag zu ergänzen.

1.2 SCHICHTFOLGE UND BAUSTIL DER BUNT-MERGELSERIE DES MOOS-GRABENS (OBERLAUF)

Da eine ausgedehnte Beprobung der Buntmergelserie im Oberlauf des Moos-Grabens (oberhalb der Gabelung in einen Nord- und Südast) bis jetzt noch ausstand, wurde am

29.9.1982 eine größere Probenreihe entnommen. Dabei erwies sich der Südast als weitaus am ergiebigsten. Die Probenentnahme erfolgte bachaufwärts. Eine Ausnahme von diesem Schema machen nur die Zusatzproben 40 und 41, die in den Verästelungen des Nordastes aufgesammelt wurden, sowie die Proben 42 und 43, welche aus einem kleinen südlichen Seitengraben des Südastes des Moos-Grabens, kurz vor seiner Einmündung in den Unterlauf, stammen (Abb. 1).

Proben 1–4: Die Schichten streichen quer zum Bach.

Lithologie: Mittelgraue, feinstglimmerige Kalkmergel, teils weicher, teils härter, mit ockergelben bzw. violetten Klufflächen. Die Mergel weisen häufig kleine Rostflächen auf. Dünne Bohrgänge sind mit Brauneisenmulm ausgefüllt.

Plankton: Ähnlich den Proben 5–9, jedoch ohne *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI), zusätzlich aber mit *Globotruncana cf. arca* (CUSHM.) und *Globotruncana rosetta* (CARSEY).

Benthos: Das reiche sand- und kalkschalige Benthos setzt sich im wesentlichen aus den Arten *Ammodiscus glabratus* CUSHM. & JARVIS, *Gaudryina cretacea* (KARRER), *Plectina ruthemca* (REUSS), *Tritaxia cf. anglica* (CUSHMAN), *Tritaxia rivicataractae* (v. HILLEBRANDT), *Tritaxia selectiva* (HAGN), *Vaginulinopsis silicula* (PLUMMER), *Praebulimina laevis* (BEISSEL), *Bolivina incrassata* REUSS, *Bolivina imbricata* (CUSHM.), *Bolivinaoides draco* (MARSSON), *Eponides beisseli* SCHIJFSMA, *Stensioeina labyrinthica* CUSHM. & DORSEY, *Gavelinella monterelensis* (MARIE), *Gavelinella rubiginosa* (CUSHM.), *Angulogavelinella gracilis* (MARSSON) und *Gavelinopsis voltziana* (D'ORB.) zusammen. Ferner kommen Lenticulinen und Frondicularien vor. An Ostracoden wurde *Cytherella* beobachtet.

Alter: Mittleres bis höheres Maastricht, *Globotruncana gansseri*-Zone (?).

Proben 5–9: Die Mergel fallen mit 40–45° ein.

Lithologie: Dunkelgraue, teils milde, teils härtere, feinstglimmerige Mergel mit einzelnen Rostflecken und teilweise ockergelb verfärbten Klufflächen.

Plankton: *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI), *Globotruncana conica* WHITE, *Gltr. contusa* (CUSHM.), *Gltr. cf. fornicata* PLUMMER, *Gltr. galeoidis* HERM, *Gltr. gansseri* BOLLI, *Gltr. cf. insignis* GANDOLFI, *Gltr. stuarti* (DE LAPPARENT), *Gltr. stuartiformis* DALBIEZ, *Gltr. ventricosa* WHITE und *Racemiguembelina fructicosa* (EGGER).

Benthos: Ähnlich dem der vorhergehenden Proben. Die Arten *Gaudryina bavariana* CUSHM., *Bolivina decurrens* (EHRENBERG) und *Hoeglundina favosoides* (EGGER) lassen Anklänge an die Fazies

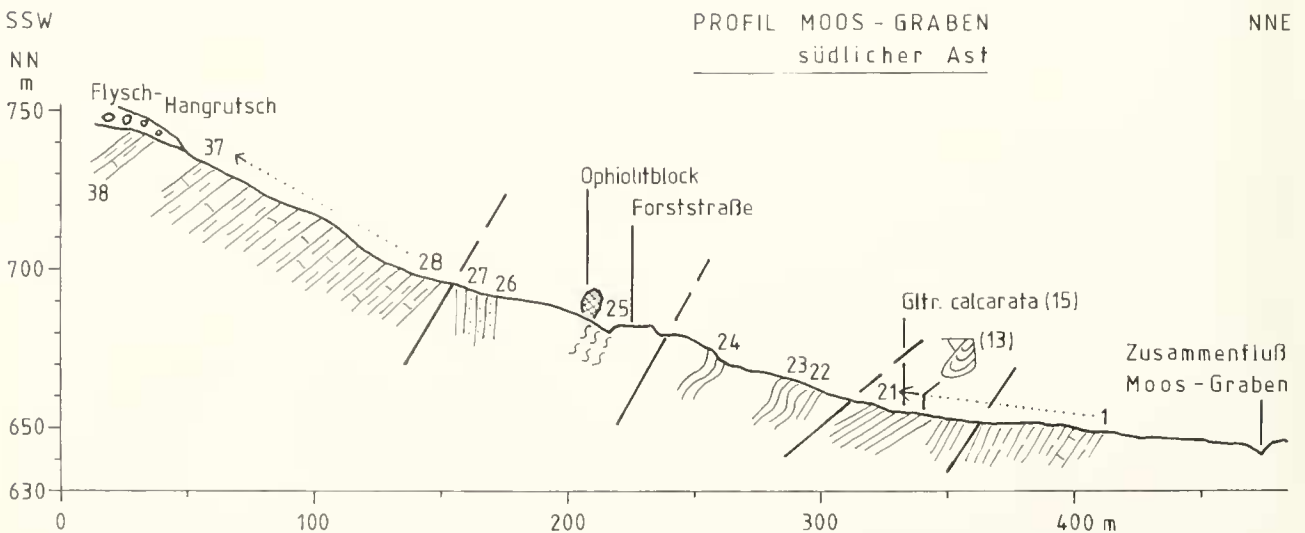


Abb. 2. Profil im Oberlauf des Moos-Grabens (SSW–NNE; siehe Pfeile in Abb. 1) mit Probenentnahmestellen.

der Gerhartsreiter Schichten erkennen. Weitere zusätzliche Arten sind: *Spiroplectammina dentata* (ALTH), *Heterostomella foveolata* (MARSSON), *Dorothia oxycona* (REUSS), *Bulinina arkadelphiana* (CUSHM. & PARKER), *Pseudouvirgerina cristata* (MARSSON) und *Globorotalites* cf. *rosaceus* MARTIN.

Alter: Ober-Maastricht, *Abathomphalus mayaroensis*-Zone.

Probe 10: Weiter bachaufwärts, unmittelbar unter Störung.

Lithologie: Dunkelgraue Mergel.

Plankton: *Globotruncana arca* (CUSHM.), *Gltr. contusa* (CUSHM.), *Gltr. gansseri* BOLLI, *Gltr. stuarti* (DE LAPPARENT) und *Gltr. stuartiformis* DALBIEZ.

Benthos: Bezeichnende Arten sind *Gaudryina bavariana* (CUSHM.), *Tritaxia selectiva* (HAGN), *Hoeglundina favosoides* (EGGER) und *H. elegans* (D'ORB.).

Alter: Mittleres Maastricht, *Globotruncana gansseri*-Zone.

Proben 11–14: Probe 11 wurde 40 cm über der Störung entnommen. Die Proben 12–14 entstammen einem nur wenige m mächtigen Schichtstoß.

Lithologie: Mittelgraue, untergeordnet auch hellgraue, blättrige bis stückig brechende Mergel, teilweise stark verruschet, mit Inoceramenresten. In Probe 13 wurde das Skelett des Kieselschwamms *Ventriculites* gefunden.

Plankton: Das Artenspektrum entspricht demjenigen der Inoceramen-Mergel (S. 619). Von Probe zu Probe können leichte Schwankungen in der Arten-Diversität beobachtet werden.

Benthos: Sandschaler sind sehr häufig. In der Grobfraction dominiert *Lituola* cf. *grandis* (REUSS). Ihre Gehäuse werden aus Kalkschlamm mit reichlich Jugendformen von meist pelagischen Foraminiferen aufgebaut (Taf. 4, Bild 4). Sandkörner wurden nicht agglutiniert. Daneben wurden große Gehäuse von *Lenticulina* und *Palmula cordata* (REUSS), berippte Kleinbrachiopoden sowie Asteroidenreste beobachtet.

In der feineren Fraktion treten vor allem Gehäuse der Gattungen *Arenobulimina* und *Plectina* auf. Ferner wurden *Pseudogaudryinella* cf. *capitosa* (CUSHM.), *Tritaxia selectiva* (HAGN) und *Gaudryina laevigata* FRANKE angetroffen. *Bolivina incrassata* REUSS ist durch eine schlanke Varietät vertreten, die normalerweise im höheren Ober-Campan auftritt.

Alter: Das Plankton zeigt die *gagnebini*-Subzone der *Globotruncana falsostuarti*-Zone (oberes Unter-Maastricht) an. Das Benthos spricht für ein etwas höheres Alter (etwa Wende Campan/Maastricht).

Probe 15: Diese Probe wurde nur 0,3 m von Probe 14 entfernt entnommen.

Lithologie: Hell- bis mittelgraue Mergel.

Plankton: Die leitende Art ist *Globotruncana calcarata* (CUSHM.) (Taf. 1, Bild 13–15).

Benthos: Auch in dieser Probe tritt *Lituola* cf. *grandis* (REUSS) auf. Die übrigen Sandschaler lassen ebenfalls eine weitgehende Übereinstimmung mit Gattungen und Arten der Proben 11–14 erkennen. U. a. wurden *Arenobulimina obesa* (REUSS) und *A. puschi* (REUSS) bestimmt.

Alter: *Globotruncana calcarata*-Zone des obersten Ober-Campan.

Proben 16–21: Die Proben wurden in einer oberen Aufschlußgruppe gesammelt.

Lithologie: Hell- bis mittelgraue, ziemlich weiche, teilweise etwas blättrige Mergel, stellenweise mit Kalzitruscheln. Häufig kleine Pyrit- bzw. Brauneisenbutzen. Inoceramenreste.

Plankton: *Globotruncana arca* (CUSHM.), *Gltr. caliciformis* (DE LAPP.), *Gltr. fornicata* PLUMMER mit div. ssp., *Gltr. linneiana* (D'ORB.), *Gltr. obliqua* HERM, *Gltr. rosetta* (CARSEY), *Gltr. scutilla* GANDOLFI, *Gltr. stephensoni* PESSAGNO, *Gltr. stuartiformis* DALBIEZ, *Gltr. subspinosa* PESSAGNO und *Gltr. ventricosiformis* MASLAKOVA.

Benthos: Der Grobrückstand der Probe 21 enthält zahlreiche Gehäuse von *Lituola* sp., deren Gehäusewand zahlreiche feine Quarz-

körner in wechselnder Menge einschließt. Daneben wurden jedoch auch Kleinforaminiferen beim Aufbau der Gehäuse verwendet (Taf. 4, Bild 3). Es hat hier zweifellos eine Materialauslese stattgefunden. Neben den Lituolen wurden Inoceramenprismen beobachtet.

Die Fauna zeigt starke Anklänge an diejenige der Pinswanger Schichten (HAGN 1953). Häufige Arten sind *Textularia agglutinans* D'ORB., *Tritaxia eggeri* (CUSHM.), *Tritaxia selectiva* (HAGN), *Tritaxilina laevigata* MARIE, *Gavelinella clementiana* (D'ORB.), *Gavelinella monterelensis* (MARIE), *Gavelinopsis involuta* (REUSS), *Cibicides beaumontianus* (D'ORB.), *Neoflabellina rugosa* (D'ORB.) s. l. und *Bolivinoidea decoratus* (JONES).

Alter: *Globotruncana subspinosa*-Zone (partim) des Ober-Campan.

Proben 22–24: Im rechten und linken Grabenast, unterhalb der neuen Forststraße entnommen. Schlecht aufgeschlossen und angewittert.

Lithologie: Hell- bis mittelgraue, etwas plattige Mergel (Probe 24) bzw. rötlichgraue bis graurote Kalkmergel und Mergelkalke, tektonisch stark gestört (Proben 22–23). Als lose Blöcke wurden im Bachbett graugelblich-rötlich geflammte bzw. dunkelrote, grünlich gefleckte Biomikrite gefunden (Schliffe G 3776–3778 a/83). Die Gesteine sind stark zerwühlt.

Plankton: *Globotruncana coronata* BOLLI, *Gltr. linneiana* (D'ORB.) und *Gltr. pseudolinneiana* PESSAGNO. Die Art *coronata* zeigt Riesenwuchs. *Dicarinella asymetrica* (SIGAL) fehlt wohl aus palökologischen Gründen.

Benthos: Die spärliche Vergesellschaftung setzt sich hauptsächlich aus *Pseudospiroplectinata compressiuscula* (CHAPMAN), *Verneuilina muensteri* REUSS sowie *Gaudryina rugosa* D'ORB. und *G. carinata* FRANKE zusammen. Die Lagenidae werden vor allem durch Dentalinen vertreten.

Alter: Santon.

Bemerkungen: Dieser Horizont der Buntmergelserie entspricht dem Vorkommen am Diesselbach S Eisenärzt (Lokalität F 3 in HAGN et al. 1981, S. 244).

Probe 25: Hauptzweig des Südastes, nahe den Ophiolithblöcken, oberhalb der neuen Forststraße.

Lithologie: Gelblichgraue, kalkige, verruschet Mergel.

Plankton: *Globigerina linaperta* FINLAY und andere Globigerinen-Arten, *Acarinina bullbrookii* (BOLLI), *Globigerinatheka* und *Pseudohastigerina micra* (COLE). Etwas kleinwüchsig.

Benthos: Außer seltenen Buliminen Fehlzanzeige.

Alter: Lutet.

Bemerkungen: Die Eozänfauna ist mit Oberkreide-Foraminiferen verunreinigt.

Proben 26–27: Weiter bachaufwärts.

Lithologie: Schwarze bis schwärzlichgraue, sandige bis sandreiche Mergel. Feinglimmerig.

Plankton: Sehr selten kleinwüchsige *Globotruncana*.

Benthos: Sehr ärmlich. *Bathysiphon*, *Rhizammima*, *Haplophragmoides*, *Lenticulina*, *Nodosaria*, *Vaginulina*, *Bulinina*, *Pseudouvirgerina cristata* (MARSSON), *Oridorsalis*.

Alter: Maastricht, Anklänge an Hachauer Schichten. Möglicherweise sind die Kreide-Foraminiferen in Paleozän umgelagert.

Proben 28–32: Weiter bachaufwärts, in einem engen Hangeinschnitt.

Lithologie: Hellgraue bis gelblichgraue, kalkreiche, teilweise plattige, häufig verruschet Mergel.

Plankton: *Globotruncana arca* (CUSHM.), im Übergang zu *Gltr. stephensoni* PESSAGNO, *Gltr. elevata* (BROTZEN), *Gltr. flexuosa* VAN DER SLUIS, *Gltr. fornicata* PLUMMER, *Gltr. linneiana* (D'ORB.), *Gltr. obliqua* HERM und *Gltr. stuartiformis* DALBIEZ. Bezeichnend ist die Zunahme von *Gltr. caliciformis* (DE LAPP.) und das Erscheinen von *Gltr. patelliformis* GANDOLFI.

Benthos: Tritt stark zurück. Neben *Textularia agglutinans* D'ORB., *Gaudryina rugosa* D'ORB., *Dorothia pupa* (REUSS), *Trita-*

xu selectiva (HAGN), *Vagmulmopsis trilobata* (D'ORB.) und *Gavelinella monterelensis* (MARIE) wurden die Gattungen *Rhizammina*, *Ammodiscus*, *Pseudospiroplectmata*, *Haplophragmoides*, *Arenobulimina*, *Lenticulina* und *Pleurostomella* beobachtet.

Alter: *Globotruncana subsp. nov.*-Zone. Tieferes Ober-Campan.

Proben 33–37: Weiter bachaufwärts.

Lithologie: Ähnlich den vorhergehenden Proben. Plattige, teilweise stückig brechende, häufig verruscelte Kalkmergel. Probe 36 erwies sich im Dünnsschliff (G 3779a/83) als hellgrauer, durch Bioturbation zerwühlter Biomikrit mit reichlich pelagischen Foraminiferen, darunter *Globotruncana elevata* (BROTZEN).

Plankton: *Globotruncana arca* (CUSHM.), *Gltr. coronata* BOLLI, *Gltr. elevata* (BROTZEN) vom Formtyp der *Gltr. andori* DE KLASZ, *Gltr. fornicata* PLUMMER, *Gltr. lapparenti* (DE LAPP.), *Gltr. scutilla* GANDOLFI und *Gltr. thalmani* GANDOLFI.

Benthos: Wiederum stark zurücktretend. Die häufigsten Gattungen sind *Ammodiscus*, *Gaudryina*, darunter *G. laevigata* FRANKE, *Dorothia*, *Tritaxia*, *Heterostomella*, *Lenticulina*, *Dentalina*, *Eponides*, *Gavelinella* sowie *Stensioeina*, darunter *S. exsculpta* (REUSS). An Ostracoden wurde die Gattung *Bairdia* beobachtet.

Alter: *Globotruncana elevata*-Zone des Unter-Campan.

Bemerkungen: Die Fundschicht entspricht den Mergeln westlich der Blaserhütte an der neuen Forststraße (Lokalität B 3 h in HAGN et al. 1981, S. 128–129).

Probe 38: Letzte, aufgeschlossene Probe am Hang.

Lithologie: Mittelgrauer, etwas plattiger Mergel.

Plankton: *Dicarinella asymetrica* (SIGAL), *D. concavata* (BROTZEN), *Globotruncana elevata* (BROTZEN), *Gltr. coronata* BOLLI, *Gltr. lapparenti* BROTZEN, *Gltr. linneana* (D'ORB.), *Gltr. fornicata manauensis* GANDOLFI sowie *Globotruncanella coarctata* BOLLI.

Benthos: Die wenigen Gattungen und Arten verteilen sich auf *Gaudryina rugosa* D'ORB., *Vermeulina*, *Dorothia pupa* (REUSS), *Lenticulina*, *Dentalina*, *Fronicularia*, *Neoflabellina* und *Eponides*.

Alter: Obere *asymetrica*-Zone, Ober-Santon.

Probe 40: Südlicher Seitengraben des Nordastes des Moos-Grabens.

Lithologie: Hellgraue, etwas plattige, feinstglimmerige Mergel.

Plankton: Leitende Arten sind *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI) und *Racemugnembelina fructicosa* (EGGER).

Benthos: Reiches sand- und kalkschaliges Benthos, ähnlich den Proben 5–9 (vgl. hierzu HAGN et al. 1981, S. 127, Unterlauf des Moos-Grabens).

Alter: Höheres Maastricht.

Probe 41: Nordast des Moos-Grabens, ca. 25 m oberhalb der Inoceramen-Fundstelle.

Lithologie: Mittelgraue, teilweise ockergelb verfärbte, kalkige Mergel.

Plankton, Benthos und Alter entsprechen den Mergeln der Inoceramen-Fundstelle (S. 619f.).

Proben 42–43: In einem kleinen südlichen Seitengraben des Südastes des Moos-Grabens entnommen.

Lithologie: Schwärzlichgraue, milde, feinstglimmerige Mergel, faziell an Gerhartsreiter Schichten erinnernd.

Plankton: Etwas zurücktretend, leitende Arten des Mittel-Maastrichts.

Benthos: Es sind starke Anklänge an die Fauna der Gerhartsreiter Schichten erkennbar (vgl. hierzu HAGN et al. 1981, S. 240–241). Namentlich seien *Gaudryina bavanana* CUSHM., *Tritaxia cf. eggeni* (CUSHM.), *Bulimina arkadelphia* CUSHM. & PARKER, *Hoeglundina favosoides* (EGGER), *Gavelinella monterelensis* (MARIE), *G. pertusa* (MARSSON) sowie *Angulogavelinella gracilis* (MARSSON) genannt.

Alle Beobachtungen weisen darauf hin, daß der Baustil der Buntmergelserie südlich des helvetischen Aufbruchs im Bereich des Katzenloch-Grabens verhältnismäßig einfach ist. Wir erkennen einzelne Schuppen, die, obwohl in sich etwas gestört, zusammenhängende Profile aufweisen. Die Schichtfolgen liegen invers. Im Bereich der neuen Forststraße tritt zwischen den Kreideschuppen eine schmale Zone tertiärer Buntmergelserie auf (Abb. 2).

Der Oberlauf des Moos-Grabens ist damit durch eine mächtige Schichtfolge von nordultrahelvetischen Ablagerungen ausgezeichnet. Dies steht im Gegensatz zu den im Norden des helvetischen Fensters aufgeschlossenen Vorkommen, die tektonisch stark reduziert erscheinen und im Unterlauf des Moos-Grabens sogar mit Helvetikum verschuppt sind (S. 614).

Bemerkenswert sind ferner die faziellen und faunistischen Anklänge einzelner Horizonte der Buntmergelserie an Schichten des Helvetikums. So erinnern die Inoceramen-führenden Mergel des jüngsten Campan und des tieferen Maastrichts an Pattenauer Schichten. Auf die Ähnlichkeiten bestimmter Schichtglieder mit den Pinswanger bzw. Gerhartsreiter Schichten wurde weiter oben bereits hingewiesen. Dieser Befund läßt darauf schließen, daß die Buntmergelserie des Moos-Grabens zum nördlichen Teil des Nordultrahelvetikums zu rechnen ist.

Ferner zeigt diese Übersicht, daß die Inoceramen-Mergel, deren Foraminiferen-Fauna Gegenstand dieser Arbeit ist, einer nördlichen Schuppe des Südrhemens des helvetischen Fensters zuzuordnen sind. Auf sie wurde bereits von HAGN (1978, S. 209) und von HAGN et al. (1981, S. 112–115) aufmerksam gemacht.

2. DIE FORAMINIFEREN DER INOCERAMEN-MERGEL

Die Inoceramen-Mergel sind als mittelgraue, schwach grünstichige Kalkmergel und Mergelkalke ausgebildet. Sie erscheinen häufig stark zerwühlt (Bioturbation) und weisen zahlreiche dunkle Flecken auf, die manchmal gelblich-rostig verwittern. Ihre Bankdicken schwanken zwischen 5 und 30 cm. Infolge des wechselnden Tongehalts sind keine scharfen Bankgrenzen zu erkennen. Lagenweise treten konkretionsartige Verhärtungen von 1–5 cm Durchmesser auf, die sich schlierig im Sediment verlieren. Sie stehen meist mit

Bohrgängen in enger Verbindung. Im Dünnsschliff (G 3796 a/83) beobachtet man eine Anreicherung von Foraminiferen-Gehäusen, Schalenbruchstücken, meist von Inoceramen sowie von Echinodermen-Schutt. In diesen Gesteinspartien wurde die pelitische Grundmasse durch sekundäre Kalzitanlagerungen um Biogene (meist Inoceramenprismen) teilweise verdrängt. Sie erscheint daher feinsparitisch.

Den Inoceramen-Mergeln sind nur sehr vereinzelt winzige Quarzkörner eingestreut. Gelegentlich trifft man Phospho-

ritbröckchen an. Glaukonitkörner sind extrem selten. Pyrit tritt nicht allzu selten als Imprägnationsmittel auf (Schliff G 3798a/83).

Als Besonderheit ist noch eine nur wenige mm mächtige Aufarbeitungslage zu erwähnen, in der Schalenreste von Inoceramen und von Ostreiden zusammen mit Mergelkalkgeröllchen in wirrer Lagerung anzutreffen sind (Schliff G 3797a/83).

Die Mächtigkeit der untersuchten Ablagerungen beträgt nur wenige Meter. Von Bank zu Bank können geringe Schwankungen in der Verteilung einzelner Foraminiferengattungen und -Arten beobachtet werden. So sind z. B. die jüngsten Anteile, die man als „Baculiten-Mergel“ bezeichnen könnte, reicher an Sandschalern als die liegenden Schichten. In der folgenden Auflistung und Beschreibung der Foraminiferenfauna der Inoceramen-Mergel wurden die Unterschiede nicht berücksichtigt.

2.1 PLANKTON

Die Inoceramen-Mergel lieferten folgende Gattungen und Arten planktonischer Foraminiferen:

Globotruncana fornicata PLUMMER
Globotruncana patelliformis GANDOLFI
Globotruncana contusa (CUSHMAN)
Globotruncana trinidadensis GANDOLFI
Globotruncana linneiana (D'ORB.)
Globotruncana obliqua HERM
Globotruncana arca (CUSHMAN)
Globotruncana stephensoni PESSAGNO
Globotruncana ventricosa WHITE
Globotruncana gagnebini TILEV
Globotruncana falsostuarti SIGAL
Globotruncana stuartiformis DALBIEZ
Globotruncana cf. *stuarti* (DE LAPP.)
Globotruncanella havanensis (VOORWIJK)
Rugoglobigerina rugosa (PLUMMER)
Rugoglobigerina pennyi BRÖNNMANN
Archaeoglobigerina cretacea (D'ORB.)
Globigerinelloides volutus (WHITE)
Pseudotextularia intermedia DE KLASZ
Pseudotextularia elegans (RZEHA)
Ventilabrella multicamerata DE KLASZ
Planoglobulina carseyae (PLUMMER)
Planoglobulina acervulinoides (EGGER)
Racemiguembelina textulariformis (WHITE)
Heterohelix striata (EHRENBERG)
Gublerina reniformis (MARIE)

Zu den einzelnen Arten der Gattungen *Globotruncana* und *Globotruncanella* seien noch folgende Bemerkungen gemacht:

Globotruncana arca (CUSHMAN)
 (Taf. 1, Bild 21, 22)

1926 *Pulvinulina arca*. – CUSHMAN, S. 23, Taf. 3, Fig. 1 (Mexiko).
 1983 *Globotruncana arca*. – BELLIER, S. 93, Taf. 16, Fig. 7–12 (Tunesien).

Diese weltweit auftretende Art ist in den untersuchten Proben teilweise sehr reich vertreten. Auffallend ist bei den großen Formen die hohe Kammerzählung, die im letzten Umgang neun erreicht, und das breite, leicht zum Umbilicus geneigte Kielband. Im allgemeinen wird *Gltr. arca* im Maastricht seltener und tritt nur noch mit kleinen Formen auf. Hier, im Ultrahelvetikum, scheint nochmals ein Optimum der Entwicklung zu bestehen; die Stammform mit zwei kräftig ausgebildeten Kielen existierte neben der Abspaltung zu einkieligen Formen (*Gltr. stephensoni*, *Gltr. orientalis*, *Gltr. falsostuarti*) weiter.

Globotruncana cf. *contusa* (CUSHMAN)
 (Taf. 1, Bild 3)

1970 *Globotruncana walfischensis*. – TODD, S. 153, Taf. 5, Fig. 9 (Südatlantik).

Die Gruppe der *Gltr. contusa* ist außerordentlich variabel; dies drückt sich in der Literatur in einer Vielzahl von verwandten Arten und Unterarten aus. Inwieweit es sich hierbei um phänotypische Variationen oder um geographische Rassen handelt, ist noch unklar. In unseren Proben tritt ein Phänotyp auf, der große Ähnlichkeit zu *Gltr. walfischensis* TODD 1970 zeigt in den globulösen ersten Kammern, den zungenförmigen, geschwungenen Kammern des letzten Umganges und dem Verlust des Kieles auf den beiden letzten Kammern.

Aus den Erfahrungen der durchgehenden Profile der „Gosau“ (Lattengebirge, HERM 1962) erscheinen diese Formtypen erst im höheren Teil des Unter-Maastrichts, kurz vor dem Erscheinen der *Gltr. gansseri*.

Globotruncana falsostuarti SIGAL
 (Taf. 1, Bild 10–12)

1952 *Globotruncana falsostuarti*. – SIGAL, S. 43, Abb. 46 (Algerien).
 1977 *Globotruncana falsostuarti*. – LINARES RODRIGUEZ, S. 252, Taf. 27, Abb. 3 (Südspanien).
 1983 *Globotruncana falsostuarti*. – BELLIER, S. 96, Taf. 17, Abb. 8–14 (Tunesien).

Diese auffällige, große Art (bis zu 9 Kammern im letzten Umgang) ist im mediterranen Bereich weitverbreitet (Marokko, Tunesien, Südspanien, Südalpen und Nordalpen). Sie stellt eine Hauptform in der Übergangsreihe von zweikieligen Arten der *arca*-Gruppe zu einkieligen Vertretern dar. So ist bei den Formen des Unter-Maastrichts auf den ersten Kammern des letzten Umganges ein Doppelkiel ausgebildet. Diese beiden Kiele konvergieren in der Mitte der jeweiligen Kammer, hierin liegt ein wesentlicher Unterschied zu *Gltr. esnebensensis* NAKKADY bzw. *Gltr. stephensoni* PESSAGNO. Auf den letzten Kammern verschwindet der Umbilikal-Kiel, und die Formen werden einkielig. Der Umbilikalraum ist groß, die Kammern ragen mit Tegilla-artigen Fortsätzen hinein. Die Mündungen sind intra- bzw. infralaminär. Die in unseren Proben auftretenden Formen gehören in die Übergangsreihe von der doppelkieligen *Gltr. arca* zu Ausbildungen von *Gltr. falsostuarti* im Ober-Maastricht, die im letzten Umgang vollständig einkielig sind (z. B. *Gltr. falsostuarti* bei DUPEUBLE 1969, Taf. 3, Fig. 10a–c, Ober-Maastricht, West-Aquitaine).

Die weite Verbreitung, die gute Identifizierbarkeit und das Einsetzen über der *calcarata*-Zone favorisiert diese Art zum namengebenden Zonen-Fossil für das Unter-Maastricht.

Globotruncana stuartiformis DALBIEZ
(Taf. 1, Bild 6, 8, 9)

- 1955 *Globotruncana (Globotruncana) elevata stuartiformis*. – DALBIEZ, S. 169, Abb. 10 (Tunesien).
1967 *Globotruncana stuartiformis*. – PESSAGNO, S. 357, Taf. 92, Abb. 1–3 (Mexico).
1983 *Globotruncanita stuartiformis*. – BELLIER, S. 105, Taf. 19, Fig. 7–12 (Tunesien).

Diese weitverbreitete und langlebige Form entwickelt sich aus der *Gltr. elevata*. Sie ist durch die dreieckige Form der Kammern auf der Dorsalseite charakterisiert. Die Bikonvexität ist stark variabel. Ferner zeigt die Kammerzählung und der Umriß starke Variationen. Im Unter-Maastricht, vor dem Einsetzen von *Gltr. gansseri*, entwickelt sich aus *Gltr. stuartiformis* die Formengruppe der *Gltr. stuarti*. Der Übergang ist fließend. Es bilden sich viereckige, trapezförmige Kammern auf der Dorsalseite aus bei geschlossenem Umriß. Diese trapezförmigen Kammern erscheinen sporadisch im letzten Umgang, werden aber z. T. wieder durch dreieckige Kammern abgelöst (vgl. *Gltr. cf. stuarti*, Taf. 1, Bild 7). Ferner schließen sich die Kammern auf der Ventralseite dicht zusammen bei zunehmender Konvexität. Besonders im oberen Unter-Maastricht, vor dem Einsetzen der *Gltr. gansseri*, ist ein breites Spektrum von Übergangsformen zu beobachten.

Globotruncana trinidadensis GANDOLFI
(Taf. 1, Bild 16–20)

- 1955 *Globotruncana caliciformis trinidadensis*. – GANDOLFI, S. 47, Taf. 3, Fig. 2 (Kolumbien).
1967 *Globotruncana trinidadensis*. – PESSAGNO, S. 359, Taf. 84, Fig. 4–12 (Mexico, Texas).
1983 *Globotruncana cf. trinidadensis*. – BELLIER, S. 88, Taf. 15, Fig. 10–12 (Tunesien).

Diese Form entwickelt sich aus dem *Gltr. fornicata*-Stamm. So wurden solche Formen oft als *Gltr. caliciformis* abgebildet (siehe Synonymie-Liste bei PESSAGNO 1967), wenn die Dorsalseite stärker gewölbt ist. Typisch ist jedoch das bikonvexe Profil, wobei in unseren Proben Formen mit etwas stärker gewölbter Umbilikalseite auftreten. In den ersten Kammern des letzten Umganges sind noch 2 Kiele vorhanden, es folgt meist einer, der auf der letzten Kammer ebenfalls fast verschwinden kann. Frühe Kammern zeigen gerundete, globigeriniforme Ausbildung.

Bezeichnend ist, daß diese Entwicklungsformen, die innerhalb eines Umganges die Tendenz zur Einkieligkeit zeigen (wie in unseren Proben) in der Literatur meist aus *falsostuarti* – *stuartiformis* Vergesellschaftungen vor dem Auftreten von typischen *Gltr. gansseri* angegeben werden (PESSAGNO 1967, BELLIER 1983).

Globotruncanella havanensis (VOORWIJK)
(Taf 1, Bild 4)

- 1937 *Globotruncana havanensis*. – VOORWIJK, S. 195, Taf. 1, Fig. 25, 26, 29 (Kuba).
1962 *Globotruncana citae* BOLLII. – HERM, S. 69, Taf. 7, Fig. 1 (Nördliche Kalkalpen).
1983 *Globotruncanella havanensis*. – BELLIER, S. 117, Taf. 4, Fig. 4–7 (Tunesien).

Diese kosmopolitische Art setzt im Ultrahelvetikum ebenso wie im Gosaubecken von Reichenhall (HERM, 1962) und in Tunesien (BELLIER, 1983) erst über der *calcarata*-Zone ein. Die Variation betrifft den mehr oder weniger gelappten Umriß und die Konvexität der Dorsalseite; ebenso ist die Zuspitzung der Peripherie der letzten Kammern und die Ausbildung eines Kieles, der einem imperforierten Band aufgesetzt wird, unterschiedlich; z. T. kann der Kiel ganz fehlen.

2.2 BENTHOS

Das reiche sand- und kalkschalige Benthos setzt sich aus folgenden Gattungen und Arten zusammen:

- Bathysiphon* sp.
Rhizammina sp.
Saccammina placenta (GRZYBOWSKI)
Ammodiscus glabratus CUSHMAN & JARVIS
Glomospira sp.
Trochaminoides coronatus (BRADY)
Haplophragmoides eggeri CUSHMAN
Recurvoides sp.
Lituola cf. grandis (REUSS)
Spiroplectammia dentata (ALTH)
Spiroplectammia laevis cretosa CUSHMAN
Textularia agglutinans D'ORBIGNY
Vermeuilina muensteri REUSS
Gaudryina cretacea (KARRER)
Gaudryina faujasi (REUSS)
Gaudryina rugosa D'ORBIGNY
Dorothia bulletta (CARSEY)
Dorothia oxycona (REUSS)
Dorothia pupa (REUSS)
Heterostomella foveolata (MARSSON)
Plectina ruthenica (REUSS)
Tritaxia amorphia (CUSHMAN)
Tritaxia cf. anglica (CUSHMAN)
Tritaxis eggeri (CUSHMAN)
Tritaxia cf. rivicataractae (v. HILLEBRANDT)
Tritaxia tricarinata (REUSS)
Tritaxilina laevigata MARIE
Eggerella trochoides (REUSS)
Lenticulina sp. sp.
Dentalina sp. sp.
Fronicularia sp. sp.
Planularia complanata (REUSS)
Neoflabellina reticulata (REUSS)
Neoflabellina numismalis (WEDEKIND)
Neoflabellina rugosa leptodisca (WEDEKIND)
Neoflabellina rugosa cf. caesata (WEDEKIND)
Vaginulina cf. taylorana CUSHMAN
Praebulimina laevis (BEISSEL)

Reussella szajnochae (GRZYBOWSKI)
Bolivina incrassata REUSS
Bolivina limbosa (CUSHMAN)
Bolivinoidea draco draco (MARSSON)
Bolivinoidea draco miliaris HILTERMANN & KOCH
Pseudovigerina cristata (MARSSON)
Pleurostomella subnodosa REUSS
Eponides beisseli SCHIJFMA
Gyroidinoides umbilicatus (D'ORB.)
Valvulineria allomorphinoides (REUSS)
Osangularia lens BROTZEN
Stensioeina labyrinthica CUSHMAN & DORSEY
Gavelinella monterelensis (MARIE)
Gavelinella pertusa (MARSSON)
Gavelinella rubiginosa (CUSHMAN)
Gavelinella sp.
Angulogavelinella gracilis (MARSSON)
Gavelinopsis involuta (REUSS)
Gavelinopsis voltziana (D'ORB.)
Globorotalites cf. *rosaceus* MARTIN
Cibicides beaumontianus (D'ORB.)
Pullenia cretacea CUSHMAN
Allomorphina cretacea REUSS

Daneben wurden noch Arten der Gattungen *Nodosaria*, *Marginulina*, *Saracenaria*, *Astacolus*, *Pseudonodosaria*, *Falsopalmula*, *Guttulina*, *Ramulina*, *Fissurina* u. a. beobachtet. Ferner wurden Kleinbrachiopoden, Inoceramen-Prismen, die Ostracoden-Gattungen *Cytherella*, *Bairdia*, *Kritbe* und *Phacorhabdotus* sowie Koproolithen angetroffen.

Zu einzelnen Gattungen und Arten seien folgende Bemerkungen gemacht:

Spiroplectammia dentata (ALTH)
 (Taf. 2, Bild 1)

- 1850 *Textularia dentata* ALTH. – ALTH, S. 262, Taf. 13, Fig. 13 (Lemberg).
 1980 *Spiroplectammia dentata* (ALTH, 1850). – SCHREIBER, S. 131, Taf. 2, Fig. 11 (Krappfeld).
 1982 *Spiroplectammia dentata* (ALTH). – BECKMANN et al., S. 113, Taf. 4, Fig. 14 (Bergamo).

Die flachen, an der Peripherie gezackten Gehäuse dieser Art wurden auch im Oberen Maastricht und im Dan (Buntmergelserie) des Unterlaufs des Moos-Grabens gefunden (HAGN et al. 1981, S. 125, 127).

Textularia agglutinans D'ORBIGNY
 (Taf. 2, Bild 2)

- 1839 *Textularia agglutinans* D'ORBIGNY. – D'ORBIGNY, S. 144, Taf. 1, Fig. 17–18, 32–34 (Kuba).
 1953 *Textularia agglutinans* D'ORBIGNY, 1839. – HAGN, S. 10–11, Taf. 1, Fig. 6–7 (Bayer. Helvetikum).

Die Art ist in der europäischen Oberkreide (u. a. Nord- und Mitteldeutschland, Holland, Pariser Becken) weitverbreitet. Die vorliegenden Gehäuse stimmen sowohl mit der Erstbeschreibung als auch mit Exemplaren aus den Pinswanger Schichten (Unteres Obercampan) des bayerischen Helvetikums gut überein. Die stattliche Art ist durch fast horizontal verlaufende Nähte ausgezeichnet.

Gaudryina faujasi (REUSS)
 (Taf. 2, Bild 3)

- 1862 *Textularia faujasi* REUSS. – REUSS, S. 320, Taf. 3, Fig. 9 (Maastricht).
 1937 *Gaudryina faujasi* (REUSS). – CUSHMAN, S. 39, Taf. 5, Fig. 17–20; Taf. 6, Fig. 1, 2 (Maastricht, Hannover, New Jersey, Texas).

Ein Teil der verhältnismäßig seltenen Gaudryinen der Inoceramen-Mergel läßt sich am ehesten mit *G. faujasi* identifizieren. Die beiden nächstverwandten Arten sind *G. rugosa* D'ORB. und *G. cretacea* (KARRER). Erstere erscheint im erwachsenen Stadium schlanker und besitzt einen ausgeprägteren triserialen, dreikantigen Anfangsteil. Die letztgenannte Art wirkt hingegen etwas plumper und weist stärker zerlappte Gehäusekanten auf.

Heterostomella foveolata (MARSSON)
 (Taf. 2, Bild 4)

- 1878 *Tritaxia foveolata* MARSSON. – MARSSON, S. 161, Taf. 3, Fig. 30 (Rügen).
 1980 *Heterostomella foveolata* (MARSSON, 1878). – SCHREIBER, S. 136, Taf. 3, Fig. 7, 8 (Krappfeld).

Die nächstverwandte Art ist *H. rugosa* (D'ORB.) aus der Weißen Schreibkreide des Pariser Beckens, die aber eine stärker zerklüftete Oberfläche aufweist. *H. foveolata* ist im Maastricht des bayerischen Helvetikums und Nordultrahelvetikums allenthalben anzutreffen.

Tritaxia cf. *anglica* (CUSHMAN)
 (Taf. 2, Bild 6; Taf. 3, Bild 1, 2; Taf. 4, Bild 5)

In den hangenden Partien der Inoceramen-Mergel („Baculiten-Mergel“) tritt sehr häufig eine stattliche Art der Gattung *Tritaxia* (früher *Pseudoclavulina*) auf, deren Gehäuse häufig 2,5 mm und darüber messen. Auf das dreieckige Initialstadium folgt ein Kammerpaar, das durch bis zu 6 uniserialen Kammern abgelöst wird. Die Nähte sind im jüngsten Wachstumsabschnitt mäßig tief bis tief eingesenkt. Die Oberfläche erscheint grob agglutiniert, da die Gehäusewand zahlreiche Kleinforaminiferen einschließt (Taf. 4, Bild 5). Das Dach der uniserialen Kammern ist nur schwach nach oben gewölbt (Taf. 3, Bild 1, 2). Die Mündung ist einfach, meist kreisrund, seltener verlängert und schwach gelappt, aber ohne Zahn.

Die vorliegenden Gehäuse lassen sich am ehesten mit *Tritaxia anglica* (CUSHMAN) aus dem nordeuropäischen Alttertiär vergleichen (CUSHMAN 1937, S. 111–112, Taf. 15, Fig. 26, 27). Eine artliche Übereinstimmung scheint jedoch noch nicht gesichert. Die Gehäuse aus dem Moos-Graben zeigen ferner eine gewisse Ähnlichkeit mit *Tritaxia eggeri* SCHREIBER (non CUSHMAN) aus dem Unter-Maastricht von Kärnten (SCHREIBER 1980, S. 136–137, Taf. 5, Fig. 1–3), doch verlaufen ihre Nähte regelmäßiger, auch ist die Zahl der uniserialen Kammern größer.

Tritaxia eggeri SCHREIBER ist übrigens mit *Tritaxia eggeri* (CUSHMAN) homonym, jedoch nicht synonym (vgl. die nachfolgende Beschreibung). Der neue Name ist demnach nicht valid.

Tritaxia eggeri (CUSHMAN)
(Taf. 2, Bild 7, 8; Taf. 3, Bild 3, 4)

- 1937 *Pseudoclavulina eggeri* CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 111, Taf. 15, Fig. 22–25 (Gerhartsreit).
1980 *Tritaxia tripleura* (REUSS, 1864). – SCHREIBER, S. 136, Taf. 3, Fig. 4–6; Taf. 5, Fig. 4–5 (Kärnten).

Eine zweite Art der Gattung *Tritaxia* (olim *Pseudoclavulina*) erscheint zierlicher (Länge bis maximal 2 mm) und feiner agglutiniert. Der dreikantige Umriss des Anfangsstadiums kann zunächst noch auf die einzeilig angeordneten Kammern übergreifen, verliert sich dann aber. Die jüngsten Kammern sind drehrund, ihre Nähte tief eingesenkt. Die jüngsten Kammern erscheinen manchmal deformiert (Taf. 2, Bild 7). Das Dach der uniserialen Kammern ist steil nach oben gebogen (Taf. 3, Bild 3). Die Gehäusewand enthält vereinzelt Quarzkörner (Taf. 3, Bild 4), ein Mineral, das dem ehemaligen Kalkschlamm nur sehr vereinzelt eingestreut ist (S. 618).

Tritaxia eggeri, die nicht mit der homonymen *T. eggeri* bei SCHREIBER (1980, S. 136–137, Taf. 5, Fig. 1–3) verwechselt werden darf, wurde zuerst aus den Gerhartsreiter Schichten (Mittel-Maastricht) des Gerhartsreiter Grabens SE Siegsdorf beschrieben. Die Art ist auch in den Pattenuer Schichten (Unter-Maastricht) des Wehrprofils S Siegsdorf anzutreffen (HAGN et al. 1981, S. 234), Ablagerungen, die den Inoceramen-Mergeln des Moos-Grabens faziell weitgehend entsprechen.

Tritaxia amorpha (CUSHMAN)
(Taf. 2, Bild 9)

- 1926 *Clavulina amorpha* CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 589, Taf. 17, Fig. 3 (Mexiko).
1937 *Pseudoclavulina amorpha* (CUSHMAN). – CUSHMAN, S. 109, Taf. 15, Fig. 14, 15 (Mexiko).
1953 *Clavulinoides selectiva* HAGN. – HAGN, S. 17, Taf. 1, Fig. 21 (Bayer. Helvetikum).
1982 *Tritaxia amorpha* (CUSHMAN). – BECKMANN et al., S. 113, Taf. 4, Fig. 22 (Bergamo).

Tritaxia amorpha ist eine plumpe, gedrungene, wenig gegliederte Art mit stark gerundeten Gehäusekanten. Die Zahl der uniserialen Kammern ist gering. Ihr Erscheinungsbild unterscheidet sich daher von dem anderer *Tritaxia*-Arten in wesentlichen Zügen.

Tritaxia selectiva (HAGN) aus den Pinswanger Schichten (Unteres Obercampan) des Helvetikums von Neubeuern am Inn ist mit *T. amorpha* zweifellos sehr nahe verwandt. Möglicherweise kann das kleine Mündungshälschen bei *T. selectiva* gegenüber *T. amorpha* als Unterscheidungsmerkmal dienen. Es wäre ferner zu prüfen, ob auch die amerikanische Art ähnlich der bayerischen Spezies auffallendes Fremdmaterial in die Gehäusewand einbringt. Bis zur Entscheidung dieser Frage sei der ältere Artnamen bevorzugt.

Tritaxien, die in die *amorpha/selectiva*-Gruppe gehören, sind in der Buntmergelserie des Moos-Grabens nicht selten (S. 616 f.). Bei der Beschreibung der einzelnen Schichtglieder wurde noch die Bezeichnung *T. selectiva* verwendet.

Dorothia pupa (REUSS)
(Taf. 2, Bild 11)

- 1860 *Textilaria pupa* REUSS. – REUSS, S. 232, Taf. 13, Fig. 4 (Westfalen).
1953 *Dorothia pupa* (REUSS), 1860. – HAGN, S. 25, Taf. 2, Fig. 19–22 (Bayer. Helvetikum).
1980 *Dorothia pupa* (REUSS, 1860). – SCHREIBER, S. 138–140, Taf. 3, Fig. 9–14 (Kärnten).

Bezüglich dieser Art sei auf die ausführliche Darstellung bei SCHREIBER (1980) verwiesen.

Plectina ruthenica (REUSS)
(Taf. 2, Bild 5)

- 1851 *Gaudryina ruthenica* REUSS. – REUSS, S. 25, Taf. 4, Fig. 4 (Lemberg).
1937 *Plectina ruthenica* (REUSS). – CUSHMAN (A Monograph of the Foraminiferal Family Valvulinidae), S. 105, Taf. 11, Bild 10–14 (Lemberg, Rügen, Aachen).

Diese schlanke Art mit ihrer nahezu scheitelständigen Mündung ist im Maastricht des bayerischen Alpenvorlandes ziemlich häufig anzutreffen.

Tritaxilina laevigata MARIE
(Taf. 2, Bild 10)

- 1941 *Tritaxilina laevigata* MARIE. – MARIE, S. 40, Taf. 8, Fig. 79–81 (Pariser Becken).
1953 *Tritaxilina laevigata* MARIE. – HAGN, S. 27–28, Taf. 2, Fig. 17; Textabb. 4 (Bayer. Helvetikum).

Die vorliegenden Gehäuse stimmen in allen Einzelheiten mit Exemplaren aus den Pinswanger Schichten (Unteres Obercampan) von Pinswang bei Neubeuern am Inn überein. Dünnschliffe zweier Gehäuse (hier nicht abgebildet) zeigen ebenfalls eine ziemlich dicke, für die Gattung *Tritaxilina* charakteristische Gehäusewand sowie Reste einer inneren Chitinhülle.

Neoflabellina reticulata (REUSS)
(Taf. 2, Bild 12)

- 1851 *Flabellina reticulata* REUSS. – REUSS, S. 30, Taf. 2, Fig. 22 (Lemberg).
1940 *Flabellina reticulata* REUSS. – WEDEKIND, S. 201–202, Taf. 11, Fig. 1–3 (Lemberg).

Diese an ihrer feinen Netzskulptur leicht erkennbare Leitart für das Maastricht kommt in den vorliegenden Proben nur sehr selten vor. Der Umriss der Gehäuse entspricht weitgehend dem von *N. rugosa leptodisca* (WEDEKIND), die Spira ist vom erwachsenen Teil etwas abgesetzt, die Seitenränder sind breit geschwungen.

Neoflabellina numismalis (WEDEKIND)
(Taf. 2, Bild 13)

- 1940 *Flabellina numismalis* WEDEKIND. – WEDEKIND, S. 200, Taf. 9, Fig. 1–3; Taf. 11, Fig. 8–9 (Norddeutschland).
1980 *Neoflabellina* sp. aff. *N. numismalis* (WEDEKIND) VAN HINTE. – SCHREIBER, Taf. 1, Fig. 8 (Krappfeld).

Gehäuse breit gerundet. Die Spira wird von den Ausläufern der reitenden Kammern weitgehend umfaßt. Mündungsbögen und -zinken vorhanden, diejenigen der jüngeren Kammern zunehmend komplizierter. Oberfläche papillat.

Auch diese Art ist im vorliegenden Material äußerst selten. Es ist daher nicht möglich, ihre Variationsbreite zu erfassen. Neoflabellinen treten im Ultrahelvetikum sehr stark zurück. OJHMERT (1969, S. 21) führte diese Beobachtung auf die große Ablagerungstiefe zurück. Das Genus *Neoflabellina* bevorzugte vielmehr flache, küstennahe Ablagerungsräume.

Neoflabellina rugosa leptodisca (WEDEKIND)
(Taf. 2, Bild 14)

1940 *Flabellina leptodisca* WEDEKIND. – WEDEKIND, S. 200, Taf. 9, Fig. 11–15 (Norddeutschland).

1957 *Neoflabellina rugosa* (D'ORBIGNY) *leptodisca* (WEDEKIND). – HILTERMANN & KOCH, S. 278–279, Taf. 7, 10, 11, 14; Fig. 1–9, 28–32, 36, 41, 42 (Norddeutschland).

Gehäuse dünnscheibig, breit deltoidal, die größte Breite ist gegenüber *N. numismalis* mehr zum jüngeren Teil hin verlagert. Die Spira erscheint stärker abgesetzt. Mündungsfiguren kompliziert. Die Oberfläche ist mit Warzen und mit einzelnen Leisten verziert.

WEDEKIND (1940) schuf als erster eine Feinstratigraphie der nordwestdeutschen Oberkreide mit Hilfe von Neoflabellinen. Die meisten seiner zahlreichen neuen Arten sind mit *N. rugosa* (D'ORB.) aus dem Campan des Pariser Beckens sehr nahe verwandt. HILTERMANN & KOCH (1957, S. 274 usf.) schlugen daher vor, einige davon als Subspezies von *N. rugosa* zu behandeln (vgl. hierzu HAGN 1953, S. 57 usf.).

Neoflabellina rugosa cf. *caesata* (WEDEKIND)
(Taf. 2, Bild 15, 16)

Zwei kleinere, schlankere Gehäuse der Gattung *Neoflabellina* können nur mit Vorbehalt zu *N. rugosa caesata* gestellt werden (vgl. hierzu WEDEKIND 1940, S. 199, Taf. 9, Fig. 8; HILTERMANN & KOCH 1957, S. 280–281, Taf. 8, 10, 11, 14; Fig. 10–18, 28, 29, 33–35, 39, 40). Möglicherweise liegen auch Jugendformen vor.

Vaginulina cf. *taylorana* CUSHMAN
(Taf. 2, Bild 17)

1953 *Vaginulina* cf. *taylorana* CUSHMAN, 1938. – HAGN, S. 53–54, Taf. 5, Fig. 15 (Bayer. Helvetikum).

Die Gehäuse aus dem Moos-Graben stimmen mit Exemplaren aus den Pinswanger Schichten (Unteres Obercampan) von Neubauern am Inn gut überein. Die aus der Taylor Formation von Texas stammende Art (CUSHMAN 1938, S. 36, Taf. 5, Fig. 19) wird von SCHREIBER (1980, S. 167) mit *Vaginulina trilobata* (D'ORB.) aus dem Campan des Pariser Beckens vereinigt. Dieser stark erweiterten Artfassung vermögen sich die Verfasser nicht anzuschließen.

Praebulimina laevis (BEISSEL)
(Taf. 2, Bild 18)

1891 *Bulimina laevis* BEISSEL. – BEISSEL, S. 66, Taf. 12, Fig. 39–43 (Aachen).

1980 *Praebulimina laevis* (BEISSEL, 1891). – SCHREIBER, S. 172–173, Taf. 13, Fig. 9 (Kärnten).

Eine stark geblähte, glattwandige Art, die im Maastricht des bayerischen Alpenvorlandes weit verbreitet ist.

Bolivina incrassata REUSS
(Taf. 2, Bild 19; Taf. 3, Bild 5–12)

1850 *Bolivina incrassata* REUSS. – REUSS, S. 45, Taf. 5, Fig. 13 (Lemberg).

1956 *Bolivina incrassata gigantea* WICHER. – WICHER, S. 120, Taf. 12, Fig. 2, 3 (Nordwestdeutschland).

1980 *Bolivina incrassata* REUSS, 1850. – SCHREIBER, S. 174–175, Taf. 13, Fig. 14, 15 (Kärnten).

Die für das Maastricht bezeichnenden großen und breiten Gehäuse treten in den vorliegenden Vergesellschaftungen in großer Individuenzahl auf. Nach WICHER (1956, S. 120) müßte man sie als *B. incrassata gigantea* bezeichnen (vgl. hierzu die Diskussion bei SCHREIBER 1980, S. 175).

Medianschnitte einiger Gehäuse weisen auf das Vorliegen verschiedener Generationsformen hin. Das in Bild 11 auf Taf. 3 abgebildete Gehäuse entspricht wohl der mikrosphärischen Generation, während der normalen megalosphärischen Generation (A_1) die Gehäuse 5, 7, 8, 9, 10 und 12 angehören. Das verhältnismäßig kleine Gehäuse mit besonders großer Anfangskammer („Gigantosphäre“) in Bild 6 derselben Tafel kann als A_2 -Generation gedeutet werden (vgl. hierzu SCHREIBER 1980, S. 175). Innerhalb der megalosphärischen Generation scheint das Längen/Breiten-Verhältnis stark zu schwanken.

Ferner zeigen die Dünnschliffe, daß die Kammerscheidewände einzelner Gehäuse mehr oder weniger vollständig aufgelöst wurden (Taf. 3, Bild 8, 9, 11 und 12). Die dadurch geschaffenen Hohlräume sind mit Mikrit bzw. Mikrospartit ausgefüllt.

Bolivinoidea draco miliaris HILTERMANN & KOCH
(Taf. 2, Bild 20)

1950 *Bolivinoidea draco miliaris* HILTERMANN & KOCH. – HILTERMANN & KOCH, S. 604 usf., Taf. 2–4, Nr. 39; Taf. 5, Nr. 39 (Nordwestdeutschland).

1980 *Bolivinoidea draco miliaris* HILTERMANN & KOCH. – SCHREIBER, Taf. 1, Fig. 10 (Kärnten).

Neben *B. draco draco* (MARSSON) kommt im vorliegenden Material auch die durch ihre in einzelne Körner aufgelösten Rippen gekennzeichnete Unterart *miliaris* vor. Sie reicht im Alpenvorland nur bis in das tiefe Maastricht.

Reussella szajnochae (GRZYBOWSKI)
(Taf. 2, Bild 21)

1896 *Vermeulina Szajnochae* GRZYBOWSKI. – GRZYBOWSKI, S. 287, Taf. 9, Fig. 19 (Polnische Karpaten).

1954 *Reussella szajnochae szajnochae* (GRZYBOWSKI). – DE KLASZ & KNIPSCHER, S. 600–601, Tab., Fig. 4–7 (Bayer. Ultrahelvetikum).

- 1956 *Reussella szajnochae szajnochae* (GRZYBOWSKI). – WICHER, Taf. 12, Fig. 1 (Gosaubecken von Gams).
 1980 *Reussella szajnochae* (GRZYBOWSKI, 1896). – SCHREIBER, S. 178–179, Taf. 13, Fig. 5, 7, 8 (Kärnten).

Diese charakteristische Art kommt im Unter-Maastricht nur in wenigen Exemplaren vor. Das abgebildete Gehäuse stellt eine Jugendform dar. Großwüchsige Gehäuse dieser

Spezies treten im Oberen Maastricht des Unterlaufs des Moos-Grabens häufig auf (HAGN et al. 1981, S. 127–128). *Reussella szajnochae* scheint im Alpenvorland auf das Ultrahelvetikum beschränkt zu sein. Ihr wurde von DE KLASZ & KNIPSCHER (1954) eine eigene Studie gewidmet.

3. FOLGERUNGEN

3.1 BIOSTRATIGRAPHIE

Die Analyse der planktonischen Foraminiferen ergab eine Einstufung in das obere Unter-Maastricht, und zwar in die *gagnebini*-Subzone innerhalb der *falsostuarti*-Zone (entsprechend der Gliederung von BELLIER 1983, BELLIER et al. 1983).

Der gesamte Aufschluß der Inoceramen-Mergel zeigt trotz gewisser Schwankungen in der Diversität der Arten von Bank zu Bank keinerlei faßbaren Altersunterschied.

Als Vergleich für die stratigraphische Einstufung wurden vollständige Profile aus den Nördlichen Kalkalpen (Gosau), aus Nordspanien (Zumaya), von Südspanien (Malaga) und Nordafrika (Tunesien, El Kef) herangezogen.

Die Untergliederung des Unter-Maastrichts im Intervall nach dem Erlöschen der *Gltr. calcarata* und vor dem Einsetzen der *Gltr. gansseri* bereitete Schwierigkeiten, da in einigen Artenreihen morphogenetische fließende Übergänge stattfanden und scharf zu definierende, neu einsetzende Arten fehlen. Es wurden daher in der Literatur Intervall-Zonen aufgestellt („partial concurrent range zones“), die nach meist langlebigen Arten benannt wurden. Als Beispiele hierfür seien die *Gltr. lapparenti tricarinata*-Zone (BOLLI 1966), die *Gltr. fornicata-stuartiformis* assemblage-Zone mit *Gltr. lapparenti* s. str. sowie die *Rugoglobigerina subpennyi*-Zonula (PESSAGNO 1967), die *Gltr. stuartiformis*-Zone (POSTUMA 1971) und die *Gltr. arca*-Zone (DALBIEZ 1955; KASSAB 1973) angeführt.

Die Verwendung von *Rugoglobigerina* und *Globigerinelloides* (wie PERYT, 1980, im borealen Bereich) trifft wegen des regional stark unterschiedlichen Auftretens dieser Gattungen auf Schwierigkeiten.

Gltr. falsostuarti wurde als Intervall-Zonenfossil zuerst von SALAJ & SAMUEL (1966) in den Karpaten verwendet. Diese Zone wurde in Tunesien weiter präzisiert (SALAJ & MAAMOURI 1971, SALAJ 1980, BELLIER 1983). Eine Untergliederung in eine tiefere *Rugotruncana subcircummodifer*-Subzone (folgend PESSAGNO 1967 und LINARES RODRIGUEZ 1977) und in eine höhere *Globotruncana gagnebini*-Subzone wurde von BELLIER et al. (1983) vorgeschlagen. Die Einführung einer *Gltr. gagnebini*-Subzone erscheint gerechtfertigt, da auch außerhalb Tunesiens *Gltr. gagnebini* vor *Gltr. gansseri* einsetzt (HERM 1962, Nördliche Kalkalpen).

Bei den *Globotruncanidae* setzt sich im Unter-Maastricht die fließende Veränderung von der Zweikieligkeit zur Einkieligkeit fort, so in den Reihen:

stuartiformis – *stuarti* und *conica*,
arca – *stephensoni* – *falsostuarti*,
ventricosa – *gagnebini* – *gansseri*.

So zeigen viele Individuen im letzten Umgang sowohl zweikielige als auch einkielige Kammern. Das Unter-Maastricht ist eine Überlappungszone von

stuartiformis und *stuarti*,
caliciformis und *contusa*,
patelliformis und *contusa*,
ventricosa und *gagnebini*.

Als auslaufende Endformen von Entwicklungsreihen treten auf:

arca – *stephensoni* sowie
ventricosa – *ventricosiformis*.

Im oberen Teil des Unter-Maastrichts setzt eine starke Artenaufspaltung bei den *Rugoglobigerina* ein, meist aus der Stammform *Rugoglobigerina rugosa*; die neu auftretenden Arten dienen dann zur Charakterisierung des mittleren und oberen Maastrichts.

Die hier behandelten Inoceramen-Mergel liegen zeitlich vor dieser Spezifikation.

Die Entwicklungsreihen der Heterohelicien sind nur bedingt zur stratigraphischen Unterteilung zu verwenden, es fehlen noch ausreichende Eichungen an kompletten Profilen.

Als typische Arten des Unter-Maastrichts sind vorhanden: *Planoglobulina acervuloides*, *Planoglobulina carseyae*, *Pseudotextularia elegans* und *Racemiguembelina textulariformis*. Es fehlen jedoch noch die für das mittlere und obere Maastricht typischen Formen *Racemiguembelina varians* und *Rac. fructicosa*.

Die benthonischen Foraminiferen weisen ebenfalls auf Unter-Maastricht hin. Die vorliegende Fauna zeigt eine weitgehende Übereinstimmung mit dem sand- und kalkschaligen Benthos der Pemberger Folge von Klein-Sankt Paul im Krappfeld (Kärnten), die ebenfalls in das Unter-Maastricht eingestuft wurde (SCHREIBER 1980; vgl. hierzu HAGN et al. 1981, S. 113–114).

Die an der Inoceramen-Fundstelle gesammelten Rostren von *Belemnella* und *Belemnitella* wurden von SCHULZ & SCHMID (1983, dieses Heft) bearbeitet. Demnach sind die Inoceramen-Mergel in die untere bis mittlere *Belemnella sumensis*-Zone der nordwestdeutschen Schreibkreidegliederung zu stellen.

Das Nannoplankton erfuhr durch ČEPEK (1983, dieses Heft) eine eingehende Darstellung. Die Fundschichten gehö-

ren der *Arkhangelskiella cymbiformis*-Zone an (vgl. hierzu MARTINI in HAGN et al. 1981, S. 114).

Die wenigen Echinodermen-Funde derselben Fundstelle fanden in SCHULZ (1983, dieses Heft) ihren Bearbeiter. Die Seelilien und Seeigel zeigen enge Beziehungen zum Maastricht Nordafrikas und des Kaukasus.

Die ebenfalls geborgenen Ammoniten erlauben infolge ihres schlechten Erhaltungszustandes keine artliche Bestimmung. Herr Dr. H. IMMEL, München, dem wir die Bestimmungen verdanken, konnte die Gattungen *Hauericeras*, *Pachydiscus* und *Baculites* nachweisen. Die genannten Genera sind im Unter-Maastricht weit verbreitet.

Die reiche Inoceramenfauna ist bis jetzt noch nicht bearbeitet.

Zusammenfassend können die Inoceramen-Mergel daher in den tieferen Teil des oberen Unter-Maastrichts eingestuft werden.

Abschließend sei noch betont, daß die gleichzeitige Bearbeitung verschiedener Tier- und Pflanzengruppen einen Brückenschlag zwischen der borealen Belemniten-Gliederung und der Plankton-Zonierung der mediterranen Tethys erlaubt. Es schien daher berechtigt, einem fossilreichen Schichtglied der nordultrahelvetischen Buntmergelserie im vorliegenden Kreideband einen gebührenden Platz einzuräumen.

3.2 PALÄOZOOGEOGRAPHIE UND PALÖKOLOGIE

Die planktonischen Foraminiferen zeigen, besonders bei den Globotruncaniden, eine große Artenvielfalt. Kosmopolitische Spezies herrschen vor. In Diversität, Artenzusammensetzung und in der relativen Artendominanz (Verhältnis der

Individuenzahl der einzelnen Arten zueinander) entspricht die Vergesellschaftung des Moos-Grabens den Faunenbildern der zentralen Tethysbereiche, wie sie aus den Nördlichen Kalkalpen (Gosau), den Südalpen, dem Kaukasus, aus Spanien (Betsche Kordillere) und von Nordafrika (Marokko, Tunesien) bekannt sind.

Die vorliegende Foraminiferen-Fauna weist ein mittleres Plankton/Benthos-Verhältnis von 87:13 auf. Geringfügige Schwankungen von Bank zu Bank sind zu vernachlässigen. Nach den bisherigen Erfahrungen bedeutet dies eine relative „Ozeanität“, d. h. der Ablagerungsbereich gehörte einem offenen Ozean (Zentraltethys) an. Das Plankton/Benthos-Verhältnis liegt unter der 97%-Planktonrate, die allgemein einer Wassertiefe von ca. 1000 m gleichzusetzen ist. Die Dominanz der Kalkschaler insgesamt und die hohe Diversität aller Foraminiferen-Gruppen sprechen für eine Ablagerung der Inoceramen-Mergel im Epibathyal mit einer Wassertiefe von ca. 400–800 m.

Diese verhältnismäßig geringe Wassertiefe kann als Anstieg zum mesoeuropäischen Schelf im Norden (Helvetikum) gedeutet werden. Es wurde bereits erwähnt, daß einzelne Schichtglieder der Buntmergelserie fazielle und faunistische Anklänge an Ablagerungen der helvetischen Zone aufweisen (S. 618). Die Inoceramen-Mergel gehören demnach dem nördlichen Teil des Nordultrahelvetikums an.

DANKSAGUNG

Die Verfasser sind folgenden Herren für die sorgfältige Durchführung technischer Arbeiten zu großem Dank verpflichtet: G. FUCHS (Dünnschliffe), K. DOSSOW (Zeichnungen), F. HÜCK (Aufnahmen am Panphot und Abzüge) und Frau R. LIEBREICH (Aufnahmen am Stereoscan).

4. SCHRIFTENVERZEICHNIS

- BARR, F. T. (1968): Late Cretaceous planktonic foraminifera from the coastal area of Susa (Apollonia), northeastern Libya. – *J. Paleont.*, **42** (2): 308–321, 5 Abb., Taf. 37–40; Tulsa.
- BECKMANN, J.-P., BOLLI, H. M., KLEBOTH, P. & PROTO DECIMA, F. (1982): Micropaleontology and Biostratigraphy of the Campanian to Paleocene of the Monte Giglio, Bergamo Province, Italy. – *Mem. Sci. Geol.*, **35**: 91–172, 16 Abb., Taf. 1–15; Padua.
- BELLIER, J.-P. (1983): Foraminifères planctoniques du Crétacé de Tunisie septentrionale: Systematique, biozonation, utilisation stratigraphique de l'Albien au Maastrichtien. – Thèse Doct. Etat – *Mém. Sc. Terre, Univ. Curie, Paris*, **82-41**: 250 S., 25 Abb., 24 Taf.; Paris.
- — & CARON, M., DONZE, P., HERM, D., MAAMOURI, A. L. & SALAJ, J. (1983): Le Campanien sommital et le Maastrichtien de la coupe du Kef (Tunisie septentrionale): zonation sur la base des Foraminifères planctoniques. – *Zitteliana*, **10**: 609–611, 1 Abb., 1 Tab.; München.
- BOLLI, H. M. (1966): Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on planktonic Foraminifera. – *Bol. Inf. Asoc. Venezolana Geol. Min. Petr.*, **9**: 3–32; Caracas.
- ČEPEK, P. (1983): Kalzitische Nannoplankton der Inoceramen-Mergel (Buntmergelserie, Ultrahelvetikum, Unter-Maastricht) des Moos-Grabens SE Siegsdorf (Oberbayern). – *Zitteliana*, **10**: 637–651, 1 Abb., 5 Taf., 2 Tab., München.
- CUSHMAN, J. A. (1926): Some Foraminifera from the Mendez shale of the Eastern Mexico. – *Contr. Cushman Lab. Foramin. Res.*, **2**: 16–28, Taf. 2–3; Sharon, Mss.
- — (1937): A Monograph of the Foraminiferal Family Verneulinidae. – *Cushman Lab. Foramin. Res., Spec. Publ.* **7**: I–XIII, 1–157, 1 Abb., Taf. 1–20; Sharon, Mss.
- DALBIEZ, F. (1955): The Genus *Globotruncana* in Tunisia. – *Micro-paleontology*, **1**: 161–171, 10 Abb., 2 Tab.; New York.
- DUPEUBLE, P. A. (1969): Foraminifères planctoniques (Globotruncanidae et Heterohelicidae) du Maastrichtien supérieur en Aquitaine occidentale. – *Proc. 1th Internat. Conf. Planctonic Microfoss.*, Geneva 1967, **2**: 153–161, 4 Taf.; Leiden (E. J. Brill).
- GANDOLFI, R. (1955): The Genus *Globotruncana* in Northeastern Columbia. – *Bull. Amer. Paleont.*, **36**: 1–118, 12 Abb., 8 Taf.; Ithaca.
- HAGN, H. (1953): Die Foraminiferen der Pinswanger Schichten (Unteres Obercampan). Ein Beitrag zur Mikropaläontologie der helvetischen Oberkreide Südbayerns. – *Palaeontographica Abt. A*, **104**: 1–119, 27 Abb., Taf. 1–8; Stuttgart.
- — (1978): Die älteste Molasse im Chiemgau/östliches Oberbayern (Katzenloch-Schichten, Priabon). – *Mitt. Bayer. Staatsgl. Paläont. hist. Geol.*, **18**: 167–235, 5 Abb., Taf. 13–16; München.

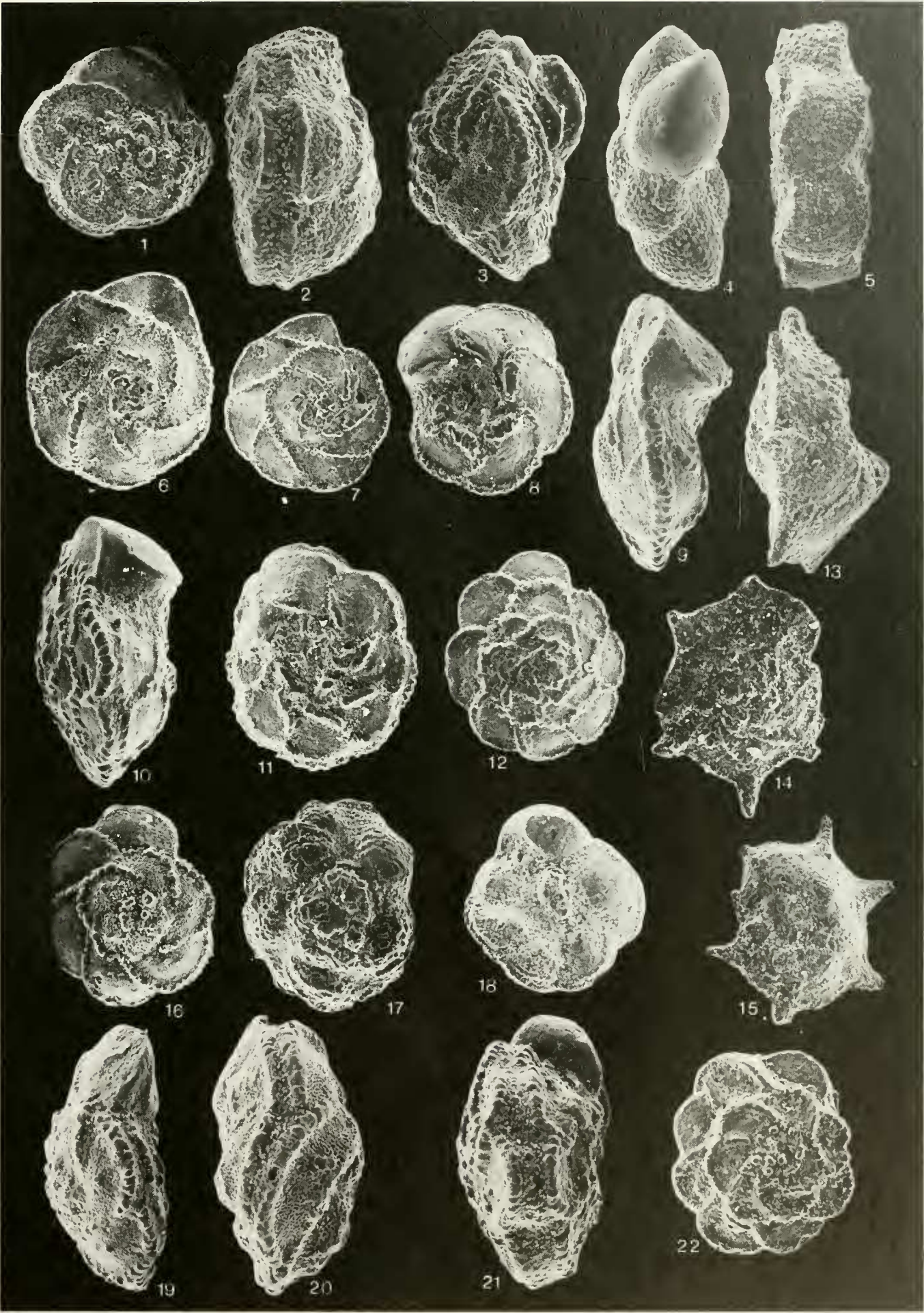
- HAGN, H., HERM, D., HILFBRANDT, A. v., MALZ, H., MARTINI, E. & PILL, F. H. (1981): B 3: Moos-Graben, Katzenloch-Graben und Galon-Graben. – In: HAGN, H. et al.: Die Bayerischen Alpen und ihr Vorland in mikropaläontologischer Sicht, *Geologica Bavarica*, 82: 111–130, 3 Abb.; München.
- HERM, D. (1962): Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchungen der Oberkreide im Lattengebirge und Nierental (Gosaubecken von Reichenhall und Salzburg). – *Abh. Bayer. Akad. Wiss., N. F.* 104: 119 S., 9 Abb., 11 Taf.; München.
- HILTERMANN, H. & KOCH, W. (1957): Revision der Neoflabellinen (Foram.). I. Teil: *Neoflabellina rugosa* (D'ORB.) und ihre Unterarten. – *Geol. Jb.*, 74: 269–304, 5 Abb., Taf. 7–14, 1 Tab.; Hannover.
- KASSAB, I. I. M. (1973): Planktonic Foraminifera of the Shiranish-Formation type locality (Northern Iraq). – *J. Geol. Soc. Iraq*, 6: 100–109, 2 Abb.; Bagdad.
- KLASZ, I. DE & KNIPSCHER, H. C. G. (1954): Die Foraminiferenart *Reussella szajnochae* (GRZYBOWSKI): ihre systematische Stellung und regionalstratigraphische Verbreitung. – *Geol. Jb.*, 69: 599–610, Taf. 45, 1 Tab.; Hannover.
- LINARES RODRIGUEZ, D. (1977): Foraminiferos planctónicos del Cretácico superior de las Cordilleras Béticas (Sector Central). – *Publ. Dep. Geología, Univ. Malaga*, 1: 410 S., 43 Taf.; Malaga.
- LOEBLICH, A. R., Jr. & TAPPAN, H. (1964): Part C. Protista 2. Sarcodina. Chiefly "Thecamoebians and Foraminiferida". – In: *Treatise on Invertebrate Paleontology*, 2 Bände: I–XXXI, C 1–900, 653 Abb.; Lawrence (The University of Kansas Press).
- MASLAKOVA, N. I. (1978): Globotrunkanidy juga evropejskoj chasti SSSR. – *Nauka*: 168 S., 13 Abb., 28 Taf., 4 Tab.; Moskau.
- OHMERT, W. (1969): Die Neoflabellinen (Foraminifera) des bayerischen Coniac-Santons. – *Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.*, 9: 3–32, 118 Abb.; München.
- PERYT, D. (1980): Planktonic foraminiferal zonation of the Upper Cretaceous in the middle Vistula River valley, Poland. – *Paleont. Polonica*, 41: 3–101, 23 Taf., 3 Tab.; Warschau.
- POSTUMA, J. A. (1971): *Manual of Planktonic Foraminifera*. – 420 S.; Amsterdam (Elsevier Publ. Comp.).
- REIS, O. M. (1895): Geologische Karte der Vorderalpenzone zwischen Bergen und Teisendorf südlich von Traunstein. – *Geogn. Jh.*, 7, 1894; Cassel.
- — (1896): Erläuterungen zu der geologischen Karte der Vorderalpenzone zwischen Bergen und Teisendorf I. Stratigraphischer Theil. – *Geogn. Jh.*, 8, 1895: 1–155, 7 Abb.; Cassel.
- — (1897): Die Fauna der Hachauer Schichten. I. Gastropoden. – *Geogn. Jh.*, 9, 1896: 67–104, 1 Abb., Taf. 9–13; Cassel.
- — (1898): Die Fauna der Hachauer Schichten. Ia. Nachtrag zu I. Gastropoden (*Geogn. Jahreshfte 1896*) mit Cephalopoden, Brachiopoden etc. II. Lamellibranchiaten. – *Geogn. Jh.*, 10, 1897: 81–130, Taf. 1–8; München.
- SALAJ, J. (1980): *Microbiostratigraphie du Crétacé et du Paléogène de la Tunisie septentrionale et orientale (Hypostratotypes tunisiens)*. – 238 S., 63 Abb., 12 Tab., 64 Taf.; Bratislava (Inst. Geol. Dion. Štúra).
- — & MAAMOURI, A. L. (1971): Remarques biostratigraphiques sur le Sénonien supérieur de l'Anticlinal de l'oued Bazina (Région de Béja, Tunisie septentrionale). – *Notes Serv. Géol. Tunis.*, 32: 65–78; Tunis.
- — & SAMUEL, O. (1966): Foraminifera der Westkarpaten-Kreide. – 291 S., 18 Abb., 48 Taf., 36 Tab.; Bratislava (Inst. Geol. Dion. Štúra).
- SCHREIBER, O. S. (1980): Benthonische Foraminiferen der Pumberger-Folge (Oberkreide) von Klein-Sankt Paul am Krappfeld (Kärnten). – *Beitr. Paläont. Österr.*, 7: 119–237, 2 Abb., Taf. 1–16; Wien.
- SCHULZ, M.-G. (1983): Die Echinodermen der Inoceramen-Mergel (Buntmergelserie, Ultrahelvetikum, Unter-Maastricht) des Moos-Grabens SE Siegsdorf (Oberbayern). – *Zitteliana*, 10: 715–723, 3 Abb., 1 Taf.; München.
- — & SCHMID, F. (1983): Die Belemniten der Inoceramen-Mergel (Buntmergelserie, Ultrahelvetikum, Unter-Maastricht) des Moos-Grabens SE Siegsdorf (Oberbayern) und ihre stratigraphische Bedeutung. – *Zitteliana*, 10: 653–661, 7 Abb., 1 Taf.; München.
- SIGAL, J. (1952): Aperçu stratigraphique sur la Micropaléontologie du Crétacé. – *XIX Congr. Géol. Internat.*, 1. Sér., Algérie, 26: 45 S., 46 Abb., 1 Tab.; Alger.
- SISSINGH, W. (1978): Microfossil biostratigraphy and stage-stratotype of the Cretaceous. – *Geol. en Mijnbouw*, 57 (3): 433–440, 2 Abb.; Den Haag.
- VOORWIJK, G. H. (1937): Foraminifera from the Upper Cretaceous of Habana, Cuba. – *Proc. Kon. Akad. Wetensch.*, 40 (2): 190–198, Taf. 1–3; Amsterdam.
- WEDEKIND, R. (1940): Die papillaten Flabellinen der Kreide und die Stufengliederung des Senons. – *N. Jb. Miner. etc., Beil.* – Band 84, B: 177–204, 22 Abb., Taf. 9–11; Stuttgart.
- WICHER, C. A. (1956): Die Gosau-Schichten im Becken von Gams (Österreich) und die Foraminiferengliederung der höheren Oberkreide in der Tethys. Mit einem Beitrag von F. BETTENSTÄDT. – *Paläont. Z.*, 30 (Sonderband): 87–136, 7 Abb., 2 Taf.; Stuttgart.
- ZIEGLER, J. H. (1959): *Lituola grandis* (REUSS) aus dem Untermaastricht der Bayerischen Alpen. Ein Beitrag zur Systematik und Stammesgeschichte der Lituolidae (Foram.). – *Palaeontographica Abt. A*, 112: 59–132, 1 Abb., Taf. 6–10, 2 Beil.; Stuttgart.

Tafel 1

Planktonische Foraminiferen aus den Inoceramen-Mergeln.

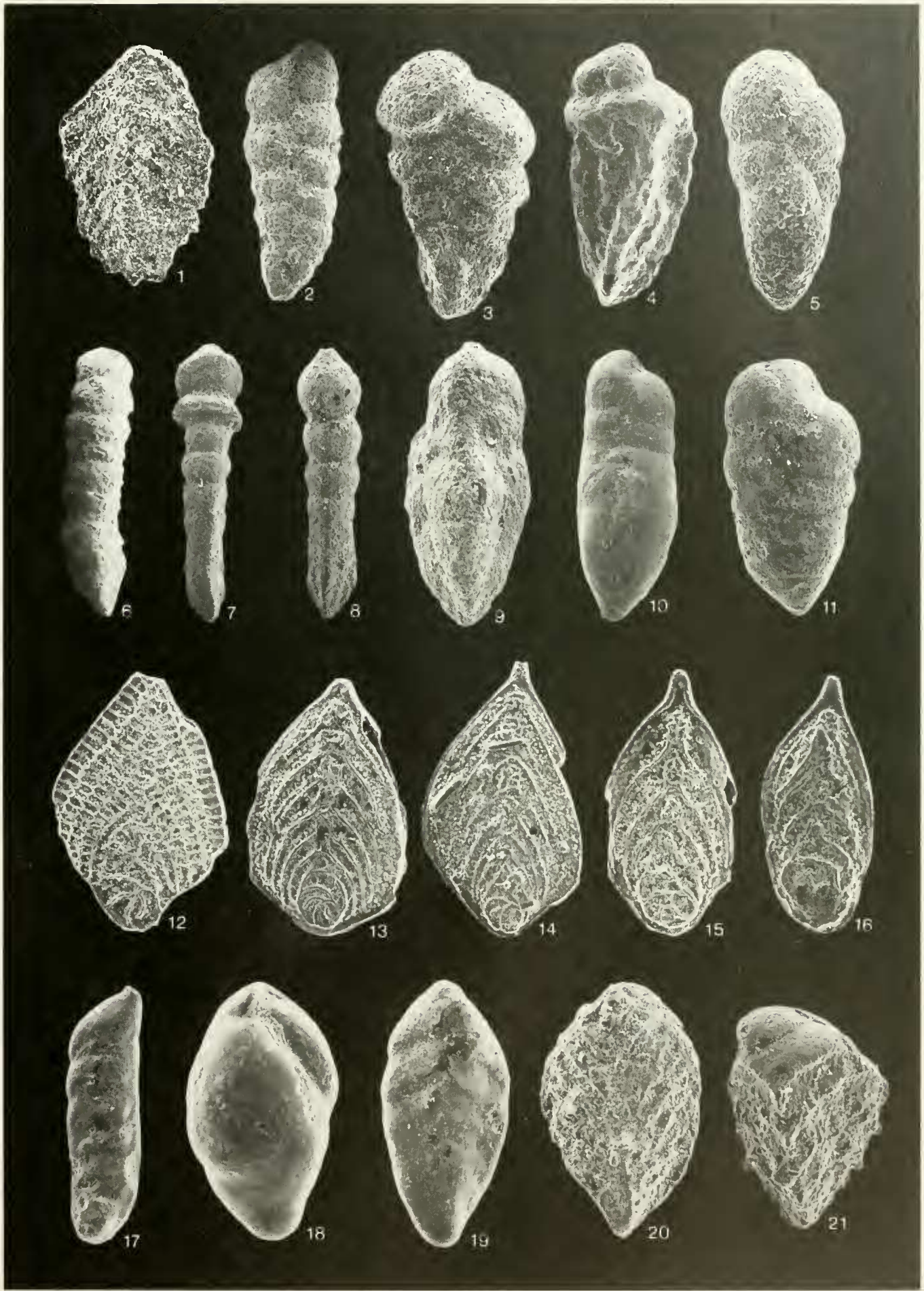
Alle Arten aus dem oberen Unter-Maastricht der Inoceramen-Fundstelle, außer Bild 13–15 aus Probe 15 (oberstes Ober-Campan) des Moos-Grabens (Oberlauf).

- Bild 1. *Globotruncana gagnebini* TILEV; Dorsalansicht, Prot. 3509, $\times 90$.
 Bild 2. *Globotruncana gagnebini* TILEV; Seitenansicht, Prot. 3510, $\times 135$.
 Bild 3. *Globotruncana* cf. *contusa* (CUSHM.); Seitenansicht, Prot. 3511, $\times 100$ (S. 619).
 Bild 4. *Globotruncanella havanensis* (VOORWIJK); Seitenansicht auf die letzte Kammer, Prot. 3512, $\times 130$ (S. 620).
 Bild 5. *Globotruncana obliqua* HERM; Seitenansicht, Prot. 3513, $\times 80$.
 Bild 6. *Globotruncana stuartiformis* DALBIEZ; Dorsalansicht, Prot. 3514, $\times 65$. (S. 620).
 Bild 7. *Globotruncana* cf. *stuarti* (DE LAPP.); Dorsalansicht, Prot. 3515, $\times 45$. Beachte den zunehmend geschlossenen Umriß und die trapezförmige vorletzte Kammer; es handelt sich um eine Übergangsform von *Gltr. stuartiformis* (S. 620).
 Bild 8. *Globotruncana stuartiformis* DALBIEZ; Ventralansicht, Prot. 3516, $\times 55$ (S. 620).
 Bild 9. *Globotruncana stuartiformis* DALBIEZ; Lateralansicht, Prot. 3517, $\times 95$. Beachte Wölbung der Ventralseite bis 45 Grad.
 Bild 10. *Globotruncana falsostuarti* SIGAL; Lateralansicht, Prot. 3518, $\times 85$ (S. 619).
 Bild 11. *Globotruncana falsostuarti* SIGAL; Ventralansicht, Prot. 3519, $\times 65$ (S. 619).
 Bild 12. *Globotruncana falsostuarti* SIGAL; Dorsalansicht, Prot. 3520, $\times 65$ (S. 619).
 Bild 13. *Globotruncana calcarata* CUSHM.; Lateralansicht, Prot. 3521, $\times 90$, Moos-Graben Probe 15.
 Bild 14. *Globotruncana calcarata* CUSHM.; Dorsalansicht, Prot. 3522, $\times 70$, Moos-Graben Probe 15.
 Bild 15. *Globotruncana calcarata* CUSHM.; Ventralansicht, Prot. 3523, $\times 65$, Moos-Graben Probe 15.
 Bild 16. *Globotruncana* cf. *trinidadensis* GANDOLFI; Dorsalansicht, Prot. 3524, $\times 75$. Kammern lobat, nur schwach dorsal gewölbt.
 Bild 17. *Globotruncana trinidadensis* GANDOLFI; Dorsalansicht, Prot. 3525, $\times 70$. Kammern typisch gewölbt, stark bepustelt (S. 620).
 Bild 18. *Globotruncana trinidadensis* GANDOLFI; Ventralansicht, Prot. 3526, $\times 70$ (S. 620).
 Bild 19. *Globotruncana trinidadensis* GANDOLFI; Lateralansicht auf die letzte Kammer, Prot. 3527, $\times 85$. Beachte zwei enge Kiele auf den ersten Kammern des letzten Umganges und nur einen Kiel auf der letzten Kammer (S. 620).
 Bild 20. *Globotruncana trinidadensis* GANDOLFI; Lateralansicht, Prot. 3528, $\times 95$. Beachte geschwungene Kammern mit engem Doppelkiel (S. 620).
 Bild 21. *Globotruncana arca* (CUSHM.); Lateralansicht, Prot. 3529, $\times 80$.
 Bild 22. *Globotruncana arca* (CUSHM.); Dorsalansicht, Prot. 3530, $\times 60$. Große vielkammerige Formen, wie sie für die Inoceramen-Mergel typisch sind mit Übergängen zur *Gltr. ventricosiformis* MASLAKOVA.



Tafel 2

- Bild 1. *Spiroplectammia dentata* (ALTH). Prot. 3470. $\times 68$.
Bild 2. *Textularia agglutmans* D'ORBIGNY. Prot. 3471. $\times 30$.
Bild 3. *Gaudryina faujasi* (REUSS). Prot. 3472. $\times 30$.
Bild 4. *Heterostomella foveolata* (MARSSON). Prot. 3473. $\times 40$.
Bild 5. *Plectina ruthenica* (REUSS). Prot. 3474. $\times 40$.
Bild 6. *Tritaxia* cf. *anglica* (CUSHMAN). Prot. 3475. $\times 20$.
Bild 7. *Tritaxia eggeri* (CUSHMAN). Prot. 3476. $\times 25$.
Bild 8. *Tritaxia eggeri* (CUSHMAN). Prot. 3477. $\times 30$.
Bild 9. *Tritaxia amorpha* (CUSHMAN). Prot. 3478. $\times 45$.
Bild 10. *Tritaxilina laevigata* MARIE. Prot. 3479. $\times 30$.
Bild 11. *Dorothia pupa* (REUSS). Prot. 3480. $\times 40$.
Bild 12. *Neoflabellina reticulata* (REUSS). Prot. 3481. $\times 70$.
Bild 13. *Neoflabellina numismalis* (WEDEKIND). Prot. 3482. $\times 55$.
Bild 14. *Neoflabellina rugosa leptodisca* (WEDEKIND). Prot. 3483. $\times 45$.
Bild 15. *Neoflabellina rugosa* cf. *caesata* (WEDEKIND). Prot. 3484. $\times 80$.
Bild 16. *Neoflabellina rugosa* cf. *caesata* (WEDEKIND). Prot. 3485. $\times 80$.
Bild 17. *Vaginulina* cf. *taylorana* CUSHMAN. Prot. 3486. $\times 40$.
Bild 18. *Praebulimina laevis* (BEISSEL). Prot. 3487. $\times 50$.
Bild 19. *Bolivina incrassata* REUSS. Prot. 3488. $\times 45$.
Bild 20. *Bolivinoidea draco militaris* HILTERMANN & KOCH. Prot. 3489. $\times 60$.
Bild 21. *Reussella szajnochae* (GRZYBOWSKI). Prot. 3490. $\times 100$.



Tafel 3

- Bild 1. *Tritaxia cf. anglica* (CUSHMAN), Längsschliff. Prot. 3491. Schliff G 3799 a/83. $\times 50$.
Bild 2. *Tritaxia cf. anglica* (CUSHMAN), Längsschliff. Prot. 3492. Schliff G 3799 a/83. $\times 50$.
Bild 3. *Tritaxia eggeri* (CUSHMAN), Längsschliff. Prot. 3493. Schliff G 3800 a/83. $\times 50$.
Bild 4. *Tritaxia eggeri* (CUSHMAN), Längsschliff. Prot. 3494. Schliff G 3800 a/83. \times ca. 120.
Bild 5. *Bolivina incrassata* REUSS, Längsschliff. Prot. 3495. Schliff G 3801 a/83. $\times 50$. Megalosphärische, schlanke Form.
Bild 6. *Bolivina incrassata* REUSS, Längsschliff. Prot. 3496. Schliff G 3801 a/83. $\times 50$. A₂-Generation mit „Gigantosphäre“.
Bild 7. *Bolivina incrassata* REUSS, Längsschliff. Prot. 3497. Schliff G 3801 a/83. $\times 50$. Megalosphärische, breite Form.
Bild 8. *Bolivina incrassata* REUSS, Längsschliff. Prot. 3498. Schliff G 3801 a/83. $\times 50$. Megalosphärische, breite Form mit teilweise aufgelösten Septen.
Bild 9. Dto. Prot. 3499.
Bild 10. *Bolivina incrassata* REUSS, Längsschliff. Prot. 3500. Schliff G 3801 a/83. $\times 50$. Megalosphärische, schlanke Form.
Bild 11. *Bolivina incrassata* REUSS, Längsschliff. Prot. 3501. Schliff G 3801 a/83. $\times 50$. Mikrosphärische Generation mit teilweise aufgelösten Septen.
Bild 12. *Bolivina incrassata* REUSS, Längsschliff. Prot. 3502. Schliff G 3801 a/83. $\times 50$. Megalosphärische, breite Form mit teilweise aufgelösten Septen.
Bild 13. *Lituola* sp., median. Prot. 3503. Schliff G 3804 a/83. $\times 45$. Probe 21, Oberlauf des Moos-Grabens, Obercampan (S. 617). Es liegt wohl eine A₂-Generation einer artlich nicht bestimmbareren *Lituola* vor.



Tafel 4

- Bild 1. *Lituola* cf. *grandis* (REUSS), median. Prot. 3504. Schliff G 3803 a/83. $\times 30$. Probe 14, Oberlauf des Moos-Grabens, Wende Campan/Maastricht (S. 617).
- Bild 2. *Lituola* sp., median. Prot. 3505. Schliff G 3804 a/83. $\times 45$. Probe 21, Oberlauf des Moos-Grabens, Obercampan (S. 617).
- Bild 3. *Lituola* sp., Wandstruktur. Prot. 3506. Schliff G 3804 a/83. \times ca. 120. Probe 21, Oberlauf des Moos-Grabens, Obercampan (S. 617).
- Bild 4. *Lituola* cf. *grandis* (REUSS), Wandstruktur. Prot. 3507. Schliff G 3803 a/83. \times ca. 120. Probe 14, Oberlauf des Moos-Grabens, Wende Campan/Maastricht (S. 617).
- Bild 4. Man beachte die unterschiedliche Feinstrukturen in Bild 3 und 4. *Lituola* sp. besitzt eine Gehäusewand, in der feine Quarzkörner enthalten sind. *Lituola* cf. *grandis* (REUSS) baute ihre Gehäuse aus Kalkschlamm und zahlreichen Kleinforaminiferen auf. In der Bildmitte von Bild 4 ist eine einkielige *Globotruncana* zu erkennen. Auf Unterschiede in der Beschaffenheit der Gehäusewand bei *Lituola grandis* (REUSS) wies bereits ZIEGLER (1959, S. 97) hin.
- Bild 4. Die aus den Proben 14 und 21 ausgeschlammten Gehäuse von *Lituola* können nur mit Vorbehalt zu *L. grandis* gestellt werden, da sie keine vollkommen entrollten Stadien zeigen. Es könnte sich um Vorläufer dieser Art handeln, doch ist nicht auszuschließen, daß nur Jugendformen vorliegen.
- Bild 5. *Tritaxia* cf. *anglica* (CUSHMAN), Längsschliff. Prot. 3508. Schliff G 3799 a/83. \times ca. 120. Die Gehäusewand wird neben Kalkschlamm aus Gehäusen von Kleinforaminiferen aufgebaut.

